

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-136372

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl. H04N 7/32

// G06T 11/80

H04N 9/75

(21)Application number : 08-271512 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.09.1996 (72)Inventor : SUZUKI TERUHIKO
YAGASAKI YOICHI

(30)Priority

Priority number : 08260312

Priority date : 09.09.1996

Priority country : JP

(54) IMAGE ENCODER, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODER IMAGE
DECODING METHOD, IMAGE PROCESSOR, IMAGE PROCESSING METHOD,
RECORDING MEDIUM AND RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily perform the encoding of a VO(video object) unit

by magnifying or reducing a second image based on the difference of the resolutions of first and second images, turning it to a reference image and performing the predictive encoding of the first image.

SOLUTION: Image data to be encoded are inputted to a VO constitution part 1, and in the VO constitution part 1, an object for constituting the inputted image is extracted and a VO is constituted. Further, the VO constitution part 1 generates key signals for the respective VOs and outputs them to VOP(VO plane) constitution parts 21-2N along with the corresponding VOs. The VOP constitution part 2N constitutes a VOP from the output of the VO constitution part 1. When the VOP is constituted, the VOP constitution part 2N outputs it along with the key signal for extracting the image data of the part of the object included in the VOP to a VOP encoding part 3N. The VOP encoding part 3N encodes the output of the VOP constitution part 2N by a system based on a standard and outputs it to a multiplex part 4.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 20.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3263807

[Date of registration] 28.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.** shows the word which can not be translated.**

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An enlarging-or-contracting means to be image coding equipment which encodes the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image, to be based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, and to expand or reduce said 2nd image, A 1st image coding means to perform predicting coding of said 1st image by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image, The location of said 1st and 2nd images in a predetermined absolute coordinate system is determined as a 2nd image coding means to encode said 2nd image. The positioning means which outputs the 1st or 2nd positional information about each location of the 1st or 2nd image, It has said 1st image coding means, the 2nd image coding means, and a multiplexing means to multiplex the output of a positioning means. Said 1st image coding means While recognizing the location of said 1st image based on said 1st positional information Image coding equipment characterized by changing said 2nd positional information, recognizing the location corresponding to the conversion result as a location of said reference image corresponding to a dilation ratio or reduction percentage when said enlarging-or-contracting means expanded or reduces said 2nd image, and performing predicting coding.

[Claim 2] It is the image coding approach of the image coding equipment which encodes the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image. Said image coding equipment An enlarging-or-contracting means to be based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, and to expand or reduce said 2nd image, A 1st image coding means to perform predicting coding of said 1st image by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image, The

location of said 1st and 2nd images in a predetermined absolute coordinate system is determined as a 2nd image coding means to encode said 2nd image. The positioning means which outputs the 1st or 2nd positional information about each location of the 1st or 2nd image, While having said 1st image coding means, the 2nd image coding means, and a multiplexing means to multiplex the output of a positioning means and making said 1st image coding means recognize the location of said 1st image based on said 1st positional information The image coding approach characterized by transforming said 2nd positional information, making the location corresponding to the conversion result recognize as a location of said reference image corresponding to a dilation ratio or reduction percentage when said enlarging-or-contracting means expanded or reduces said 2nd image, and making predicting coding perform.

[Claim 3] A-2nd image decryption means to be image decryption equipment which decrypts the coded data which carried out predicting coding of the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image, and to decrypt said 2nd image, An enlarging-or-contracting means to expand or reduce said 2nd image decrypted by said 2nd image decryption means based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, It has the 1st image decryption means which said 1st image decrypts by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image. Said coded data The 1st or 2nd positional information which each carries out Seki is included. the location of said 1st or 2nd image in a predetermined absolute coordinate system -- said 1st image decryption means While recognizing the location of said 1st image based on said 1st positional information Image decryption equipment characterized by changing said 2nd positional information, recognizing the location corresponding to the conversion result as a location of said reference image corresponding to a dilation ratio or reduction percentage when said enlarging-or-contracting means expanded or reduces said 2nd image, and decrypting said 1st image.

[Claim 4] Image decryption equipment according to claim 3 characterized by having further a display means to display the decode result of said 1st image decryption means.

[Claim 5] It is the image decryption approach of the image decryption equipment which decrypts the coded data which carried out predicting coding of the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image. Said image decryption equipment A 2nd image decryption means to decrypt said 2nd image, and an enlarging-or-contracting means to expand or reduce said 2nd image decrypted by said 2nd image decryption means based on the difference in the resolution of said 1st

and 2nd images, It has a 1st image decryption means to decrypt said 1st image, by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image. the location of said 1st or 2nd image [in / in said coded data / a predetermined absolute coordinate system], when the 1st or 2nd positional information which each carries out Seki is included While making said 1st image decryption means recognize the location of said 1st image based on said 1st positional information It corresponds to a dilation ratio or reduction percentage when said enlarging-or-contracting means expanded or reduces said 2nd image. The image decryption approach characterized by transforming said 2nd positional information, making the location corresponding to the conversion result recognize as a location of said reference image, and making said 1st image decrypt.

[Claim 6] The image decryption approach according to claim 5 characterized by displaying the decryption result of said 1st image decryption means.

[Claim 7] It is the record medium with which the coded data which encoded the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image was recorded. Said coded data It is based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, expand or reduce said 2nd image, and the expansion or a contraction result is used as a reference image. The 1st data which carried out predicting coding of said 1st image, and the 2nd data which encoded said 2nd image, The 1st or 2nd positional information acquired by determining the location of each of said 1st or 2nd image in a predetermined absolute coordinate system is included at least. Said 1st data While recognizing the location of said 1st image based on said 1st positional information The record medium characterized by being obtained by changing said 2nd positional information, recognizing the location corresponding to the conversion result as a location of said reference image corresponding to the dilation ratio or reduction percentage when expanding or reducing said 2nd image, and performing predicting coding.

[Claim 8] It is the record approach which records the coded data which encoded the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image. Said coded data It is based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, expand or reduce said 2nd image, and the expansion or a contraction result is used as a reference image. The 1st data which carried out predicting coding of said 1st image, and the 2nd data which encoded said 2nd image, The 1st or 2nd positional information acquired by determining each location of said 1st or 2nd image in a predetermined absolute coordinate system is included at least. Said 1st data While recognizing the location of said 1st image based on said 1st positional information The record

approach characterized by being obtained by changing said 2nd positional information, recognizing the location corresponding to the conversion result as a location of said reference image corresponding to the dilation ratio or reduction percentage when expanding or reducing said 2nd image, and performing predicting coding.

[Claim 9] An enlarging-or-contracting means to be image coding equipment which encodes the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image, to be based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, and to expand or reduce said 2nd image, A 1st image coding means to perform predicting coding of said 1st image by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image, The location of said 1st and 2nd images in a predetermined absolute coordinate system is determined as a 2nd image coding means to encode said 2nd image. The positioning means which outputs the 1st or 2nd positional information about each location of the 1st or 2nd image, It has said 1st image coding means, the 2nd image coding means, and a multiplexing means to multiplex the output of a positioning means. Said positioning means The location of said reference image in said predetermined absolute coordinate system determines the location of said 1st and 2nd images so that it may be in agreement with a position. Said 1st image coding means Image coding equipment characterized by recognizing said position as a location of said reference image, and performing predicting coding while recognizing the location of said 1st image based on said 1st positional information.

[Claim 10] It is the image coding approach of the image coding equipment which encodes the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image. Said image coding equipment An enlarging-or-contracting means to be based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, and to expand or reduce said 2nd image, A 1st image coding means to perform predicting coding of said 1st image by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image, The location of said 1st and 2nd images in a predetermined absolute coordinate system is determined as a 2nd image coding means to encode said 2nd image. The positioning means which outputs the 1st or 2nd positional information about each location of the 1st or 2nd image, Have said 1st image coding means, the 2nd image coding means, and a multiplexing means to multiplex the output of a positioning means, and to said positioning means, the location of said reference image in said predetermined absolute coordinate system so that it may be in agreement with a position The image coding approach characterized by making the location of said 1st and 2nd images determine, making said 1st image coding means recognize the location of said 1st image based on said 1st positional information, making said position recognize as a location of said

reference image, and making predicting coding perform.

[Claim 11] A 2nd image decryption means to be image decryption equipment which decrypts the coded data which encoded the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image, and to decrypt said 2nd image, An

enlarging-or-contracting means to expand or reduce said 2nd image decrypted by said 2nd image decryption means based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, It has a 1st image decryption means to decrypt said 1st image, by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image. Said coded data It is the 1st or 2nd positional information which each carries out Seki. the location of said 1st or 2nd image in a predetermined absolute coordinate system --

The location of said reference image in said predetermined absolute coordinate system contains what was determined will be in agreement with a position. Said 1st image decryption means Image decryption equipment characterized by recognizing said position as a location of said reference image, and decrypting said 1st image while recognizing the location of said 1st image based on said 1st positional information.

[Claim 12] Image decryption equipment according to claim 11 characterized by having further a display means to display the decode result of said 1st image decryption means.

[Claim 13] It is the image decryption approach of the image decryption equipment which decrypts the coded data which encoded the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image. Said image decryption equipment A 2nd image decryption means to decrypt said 2nd image, and an enlarging-or-contracting means to expand or reduce said 2nd image decrypted by said 2nd image decryption means based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, It has a 1st image decryption means to decrypt said 1st image, by using the output of said enlarging-or-contracting means as a reference image. It is the 1st or 2nd positional information which each carries out Seki. the location of said 1st or 2nd image [in / in said coded data / a predetermined absolute coordinate system] -- When the location of said reference image in said predetermined absolute coordinate system contains what was determined will be in agreement with a position, The image decryption approach characterized by making said position recognize as a location of said reference image, and making said 1st image decrypt while making said 1st image decryption means recognize the location of said 1st image based on said 1st positional information.

[Claim 14] The image decryption approach according to claim 13 characterized by displaying the decryption result of said 1st image decryption means.

[Claim 15] It is the record medium with which the coded data which encoded the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image was recorded. Said coded data It is based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, expand or reduce said 2nd image, and the expansion or a contraction result is used as a reference image. The 1st data which carried out predicting coding of said 1st image, and the 2nd data which encoded said 2nd image, The 1st or 2nd positional information acquired by determining each location of said 1st or 2nd image in a predetermined absolute coordinate system is included at least. Said 1st and 2nd positional information is record media characterized by determining the location of said reference image in said predetermined absolute coordinate system will be in agreement with a position.

[Claim 16] It is the record approach which records the coded data which encoded the 1st image using the 2nd image of different resolution from the 1st image. Said coded data It is based on the difference in the resolution of said 1st and 2nd images, expand or reduce said 2nd image, and the expansion or a contraction result is used as a reference image. The 1st data which carried out predicting coding of said 1st image, and the 2nd data which encoded said 2nd image, The 1st or 2nd positional information acquired by determining each location of said 1st or 2nd image in a predetermined absolute coordinate system is included at least. Said 1st and 2nd positional information is the record approaches characterized by determining the location of said reference image in said predetermined absolute coordinate system will be in agreement with a position.

[Claim 17] The 1st predicting-coding means which is image coding equipment which detects the motion vector and carries out predicting coding of the image, and carries out predicting coding of said image, The partial decode means which carries out the partial decode of the predicting-coding result by said 1st predicting-coding means, The 2nd predicting-coding means which carries out predicting coding of said image by using as a reference image the partial decode image which is the output of said partial decode means, Image coding equipment characterized by equipping the predicting-coding result of said 1st and 2nd predicting-coding means with a multiplexing means to multiplex only what used for said 1st predicting-coding means performing predicting coding as said motion vector.

[Claim 18] It is the image coding approach which detects the motion vector and carries out predicting coding of the image. Carry out predicting coding of said image, output the 1st coded data, carry out the partial decode of said 1st coded data, and the partial decode image obtained as a result of partial decode is used as a reference

image. The image coding approach which carries out predicting coding of said image, outputs the 2nd coded data and is characterized by multiplexing only what was used for obtaining said 1st coded data as said motion vector at said 1st and 2nd coded data.

[Claim 19] A separation means to be image decryption equipment which decrypts the coded data which detected the motion vector and carried out predicting coding of the image, and to separate the 1st and 2nd data from said coded data, The output of the 1st decryption means which decrypts said 1st data, and said 1st decryption means is used as a reference image. It has the 2nd decryption means which decrypts said 2nd data. Said coded data Only what was used as said motion vector when carrying out predicting coding of said 1st data is included. Said 2nd decryption means Image decryption equipment characterized by decrypting said 2nd data according to said motion vector used when carrying out predicting coding of said 1st data.

[Claim 20] It is the image decryption approach of the image decryption equipment which decrypts the coded data which detected the motion vector and carried out predicting coding of the image. Said image decryption equipment A separation means to separate the 1st and 2nd data from said coded data, The output of the 1st decryption means which decrypts said 1st data, and said 1st decryption means is used as a reference image. When only what was used when it had the 2nd decryption means which decrypts said 2nd data and said coded data carried out predicting coding of said 1st data as said motion vector is included, The image decryption approach characterized by making said 2nd data decrypt according to said motion vector used when carrying out predicting coding of said 1st data to said 2nd decryption means.

[Claim 21] It is the record medium with which the coded data which detected the motion vector and carried out predicting coding of the image was recorded. Said coded data Carry out predicting coding of said image, output the 1st coded data, carry out the partial decode of said 1st coded data, and the partial decode image obtained as a result of partial decode is used as a reference image. The record medium which carries out predicting coding of said image, and is characterized by being obtained by multiplexing only what outputted the 2nd coded data and was used for said 1st and 2nd coded data obtaining said 1st coded data as said motion vector.

[Claim 22] It is the record approach which records the coded data which detected the motion vector and carried out predicting coding of the image. Said coded data Carry out predicting coding of said image, output the 1st coded data, carry out the partial decode of said 1st coded data, and the partial decode image obtained as a result of partial decode is used as a reference image. The record approach which carries out predicting coding of said image, and is characterized by being obtained by multiplexing

only what outputted the 2nd coded data and was used for said 1st and 2nd coded data obtaining said 1st coded data as said motion vector.

[Claim 23] two or more hierarchies' image -- intra -- with I picture to encode and P picture which encodes [intra-] or encodes [forward-prediction-] It classifies into B picture which carries out backward prediction intra coding, forward prediction coding and coding or both-directions predicting coding. It is image coding equipment encoded per macro block. By forward prediction coding, backward prediction coding, or the both-directions predicting coding Image coding equipment characterized by the macro block determining whether to be a skip macro block based on the reference image information showing the reference image used when encoding the macro block of said B picture.

[Claim 24] Although said reference image information encodes the macro block of said B picture in a certain hierarchy When using the image of the same hierarchy as the hierarchy as a reference image is meant, the macro block of said B picture When the thing corresponding to the macro block of said B picture of the macro blocks which constitute I or P picture decrypted just before it is decrypted is a skip macro block Image coding equipment according to claim 23 characterized by considering as a skip macro block.

[Claim 25] It is image coding equipment according to claim 23 characterized by considering the macro block of said B picture as a skip macro block when it can decrypt from the image which will be decrypted by the time it is decrypted when said reference image information means using the image of the same hierarchy as the hierarchy as a reference image although the macro block of said B picture in a certain hierarchy is encoded.

[Claim 26] It is image coding equipment according to claim 23 characterized by considering the macro block of said B picture as a skip macro block when it can decrypt from the image which will be decrypted by the time it is decrypted when said reference image information means using the image in the same time of day of the hierarchy and a different hierarchy as a reference image although the macro block of said B picture in a certain hierarchy is encoded.

[Claim 27] two or more hierarchies' image -- intra -- with I picture to encode and P picture which encodes [intra-] or encodes [forward-prediction-] It classifies into B picture which carries out backward prediction intra coding, forward prediction coding and coding or both-directions predicting coding. It is the image coding approach encoded per macro block. By forward prediction coding, backward prediction coding, or the both-directions predicting coding The image coding approach characterized by

the macro block determining whether to be a skip macro block based on the reference image information showing the reference image used when encoding the macro block of said B picture.

[Claim 28] two or more hierarchies' image -- intra -- with I picture to encode and P picture which encodes [intra-] or encodes [forward-prediction-] It classifies into B picture which carries out backward prediction intra coding, forward prediction coding and coding or both-directions predicting coding. It is image decryption equipment which decrypts the coded data encoded per macro block. By forward prediction coding, backward prediction coding, or the both-directions predicting coding Image decryption equipment characterized by the macro block determining whether to be a skip macro block based on the reference image information showing the reference image used when encoding the macro block of said B picture.

[Claim 29] Although said reference image information encodes the macro block of said B picture in a certain hierarchy When using the image of the same hierarchy as the hierarchy as a reference image is meant, the macro block of said B picture When the thing corresponding to the macro block of said B picture of the macro blocks which constitute I or P picture decrypted just before it is decrypted is a skip macro block Image decryption equipment according to claim 28 characterized by considering as a skip macro block.

[Claim 30] It is image decryption equipment according to claim 28 characterized by considering the macro block of said B picture as a skip macro block when it can decrypt from the image which will be decrypted by the time it is decrypted when said reference image information means using the image of the same hierarchy as the hierarchy as a reference image although the macro block of said B picture in a certain hierarchy is encoded.

[Claim 31] It is image decryption equipment according to claim 28 characterized by to consider the macro block of said B picture as a skip macro block when it can decrypt from the image which will be decrypted by the time it is decrypted when said reference image information means using the image in the same time of day of the hierarchy and a different hierarchy as a reference image although the macro block of said B picture in a certain hierarchy is encoded.

[Claim 32] two or more hierarchies' image -- intra -- with I picture to encode and P picture which encodes [intra-] or encodes [forward-prediction-] It classifies into B picture which carries out backward prediction intra coding, forward prediction coding and coding or both-directions predicting coding. It is the image decryption approach which decrypts the coded data encoded per macro block. By forward prediction

coding, backward prediction coding, or the both-directions predicting coding The image decryption approach characterized by the macro block determining whether to be a skip macro block based on the reference image information showing the reference image used when encoding the macro block of said B picture.

[Claim 33] two or more hierarchies' image -- intra -- with I picture to encode and P picture which encodes [intra-] or encodes [forward-prediction-] It classifies into B picture which carries out backward prediction intra coding, forward prediction coding and coding or both-directions predicting coding. It is the record medium with which the coded data encoded per macro block was recorded. By forward prediction coding, backward prediction coding, or the both-directions predicting coding The record medium characterized by considering the macro block as the skip macro block based on the reference image information showing the reference image used when encoding the macro block of said B picture.

[Claim 34] two or more hierarchies' image -- intra -- with I picture to encode and P picture which encodes [intra-] or encodes [forward-prediction-] It classifies into B picture which carries out backward prediction intra coding, forward prediction coding and coding or both-directions predicting coding. It is the record approach which records the coded data encoded per macro block. By forward prediction coding, backward prediction coding, or the both-directions predicting coding The record medium characterized by considering the macro block as the skip macro block based on the reference image information showing the reference image used when encoding the macro block of said B picture.

[Claim 35] said multiplexing means -- the difference of said 1st positional information -- the difference of a value and said 2nd positional information -- the image coding equipment according to claim 1 characterized by multiplexing a value.

[Claim 36] It is image coding equipment according to claim 1 characterized by the 1st or 2nd magnitude information about each magnitude of said 1st or 2nd image multiplexing said multiplexing means when the magnitude of said 1st or 2nd image changes.

[Claim 37] said multiplexing means -- the difference of said 1st magnitude information -- the difference of a value or said 2nd magnitude information -- the image coding equipment according to claim 36 characterized by multiplexing a value.

[Claim 38] said coded data -- the difference of said 1st positional information -- the difference of a value and said 2nd positional information -- the image decryption equipment according to claim 3 characterized by including a value.

[Claim 39] It is image decryption equipment according to claim 3 characterized by the

1st or 2nd magnitude information about each magnitude of said 1st or 2nd image containing said coded data when the magnitude of said 1st or 2nd image changes.

[Claim 40] said coded data -- the difference of said 1st magnitude information -- the difference of a value or said 2nd magnitude information -- the image decryption equipment according to claim 39 characterized by including a value.

[Claim 41] said coded data -- the difference of said 1st positional information -- the difference of a value and said 2nd positional information -- the record medium according to claim 7 characterized by including a value.

[Claim 42] It is the record medium according to claim 7 characterized by the 1st or 2nd magnitude information about each magnitude of said 1st or 2nd image containing said coded data when the magnitude of said 1st or 2nd image changes.

[Claim 43] said coded data -- the difference of said 1st magnitude information -- the difference of a value or said 2nd magnitude information -- the record medium according to claim 42 characterized by including a value.

[Claim 44] said multiplexing means -- the difference of said 1st positional information -- the difference of a value and said 2nd positional information -- the image coding equipment according to claim 9 characterized by multiplexing a value.

[Claim 45] It is image coding equipment according to claim 9 characterized by the 1st or 2nd magnitude information about each magnitude of said 1st or 2nd image multiplexing said multiplexing means when the magnitude of said 1st or 2nd image changes.

[Claim 46] said multiplexing means -- the difference of said 1st magnitude information -- the difference of a value or said 2nd magnitude information -- the image coding equipment according to claim 45 characterized by multiplexing a value.

[Claim 47] said coded data -- the difference of said 1st positional information -- the difference of a value and said 2nd positional information -- the image decryption equipment according to claim 11 characterized by including a value.

[Claim 48] It is image decryption equipment according to claim 11 characterized by the 1st or 2nd magnitude information about each magnitude of said 1st or 2nd image containing said coded data when the magnitude of said 1st or 2nd image changes.

[Claim 49] said coded data -- the difference of said 1st magnitude information -- the difference of a value or said 2nd magnitude information -- the image decryption equipment according to claim 48 characterized by including a value.

[Claim 50] said coded data -- the difference of said 1st positional information -- the difference of a value and said 2nd positional information -- the record medium according to claim 15 characterized by including a value.

[Claim 51] It is the record medium according to claim 15 characterized by the 1st or 2nd magnitude information about each magnitude of said 1st or 2nd image containing said coded data when the magnitude of said 1st or 2nd image changes.

[Claim 52] said coded data -- the difference of said 1st magnitude information -- the difference of a value or said 2nd magnitude information -- the record medium according to claim 51 characterized by including a value.

[Claim 53] It is image coding equipment according to claim 17 which said 1st predicting-coding means carries out predicting coding of what reduced said image for the predetermined scale factor, and is characterized by said 2nd predicting-coding means carrying out predicting coding of said image by using as a reference image what expanded said partial decode image for said predetermined scale factor.

[Claim 54] Said 1st decryption means decrypts what reduced said image for the predetermined scale factor from said 1st data. Said 2nd decryption means While using as a reference image what expanded the output of said 1st decryption means for said predetermined scale factor Image decryption equipment according to claim 19 characterized by decrypting said 2nd data according to what changed said motion vector used when carrying out predicting coding of said 1st data for said predetermined scale factor.

[Claim 55] It is the record medium according to claim 21 which said 1st coded data carries out predicting coding of what reduced said image for the predetermined scale factor, and is characterized by for said 2nd coded data using as a reference image what expanded said partial decode image for said predetermined scale factor, and carrying out predicting coding of said image.

[Claim 56] The image processing system which is an image processing system which performs variable-length-coding processing or variable-length decryption processing, referring to a predetermined table, and is characterized by changing said predetermined table used for variable-length-coding processing or variable-length decryption processing at least to the image from which magnitude changes corresponding to change of the magnitude of said image.

[Claim 57] The image-processing approach which is the image-processing approach of performing variable-length-coding processing or variable-length decryption processing while referring to a predetermined table, and is characterized by changing said predetermined table which judges whether the magnitude of said image is changing and uses it for variable-length-coding processing or variable-length decryption processing corresponding to change of the magnitude of said image at least to the image from which magnitude changes.

[Claim 58] The image processing system characterized by changing said predetermined table which uses the image in the same time of day of the hierarchy and a different hierarchy for variable-length-coding processing or variable-length decryption processing being the image processing system which performs variable-length-coding processing or variable-length decryption processing, referring to a predetermined table, and carrying out predicting coding of a certain hierarchy's image corresponding to whether it used as a reference image about the coded data which carried out predicting coding of two or more hierarchies' image.

[Claim 59] The image-processing approach which is the image-processing approach of performing variable-length-coding processing or variable-length decryption processing, referring to a predetermined table about the coded data which carried out predicting coding of two or more hierarchies' image, and is characterized by to change said predetermined table which uses the image in the same time of day of the hierarchy and a different hierarchy for variable-length-coding processing or variable-length decryption processing carrying out predicting coding of a certain hierarchy's image corresponding to whether it used as a reference image.

[Claim 60] It is image coding equipment which is equipped with a multiplexing means to be image coding equipment which quantizes an image by the predetermined quantization step at least, and to multiplex the quantization result and said predetermined quantization step of said image, and is characterized by multiplexing said predetermined quantization step only when all the quantization results of the pixel value in the predetermined block of said image are not the same values.

[Claim 61] It is the image coding approach characterized by being the image coding approach which quantizes an image by the predetermined quantization step at least, and multiplexes the quantization result and said predetermined quantization step, and multiplexing said predetermined quantization step only when all the quantization results of the pixel value in the predetermined block of said image are not the same values.

[Claim 62] Image decryption equipment which is image decryption equipment which decrypts the coded data which quantizes an image by the predetermined quantization step at least, multiplexes the quantization result and said predetermined quantization step, and is obtained, and is characterized by containing said predetermined quantization step at said coded data only when all the quantization results of the pixel value in the predetermined block of said image are not the same values.

[Claim 63] The image decryption approach which is the image decryption approach which decrypts the coded data which quantizes an image by the predetermined

quantization step at least, multiplexes the quantization result and said predetermined quantization step, and is obtained, and is characterized by containing said predetermined quantization step at said coded data only when all the quantization results of the pixel value in the predetermined block of said image are not the same values.

[Claim 64] The record medium which is a record medium with which the coded data which quantizes an image by the predetermined quantization step at least, multiplexes the quantization result and said predetermined quantization step, and is obtained was recorded, and is characterized by containing said predetermined quantization step at said coded data only when all the quantization results of the pixel value in the predetermined block of said image are not the same values.

~~[Claim 65] The record approach which is the record approach which records the~~
coded data which quantizes an image by the predetermined quantization step at least, multiplexes the quantization result and said predetermined quantization step, and is obtained, and is characterized by containing said predetermined quantization step at said coded data only when all the quantization results of the pixel value in the predetermined block of said image are not the same values.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136372

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 7/32

H 0 4 N 7/137

Z

// G 0 6 T 11/80

9/75

H 0 4 N 9/75

G 0 6 F 15/62

3 2 2 C

審査請求 未請求 請求項の数65 F D (全 58 頁)

(21) 出願番号 特願平8-271512

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月20日

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(31) 優先権主張番号 特願平8-260312

(72) 発明者 鈴木 輝彦

(32) 優先日 平8(1996) 9月9日

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 矢ヶ崎 陽一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

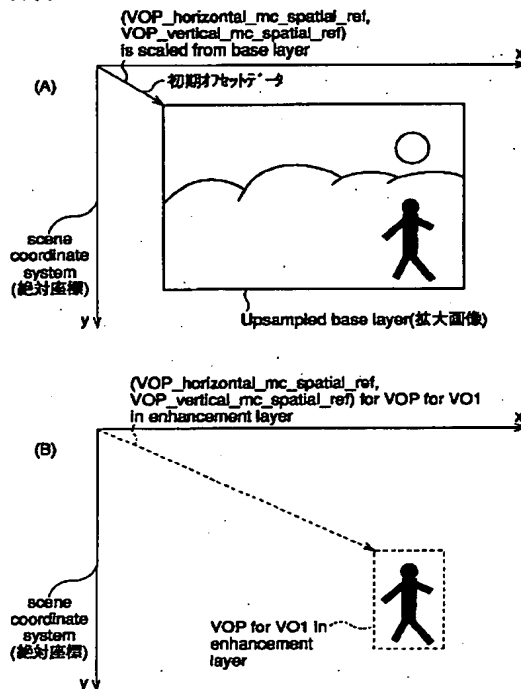
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置および画像符号化方法、画像復号化装置および画像復号化方法、画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体および記録方法

(57) 【要約】

【課題】 時刻とともに、位置が変化するVO (Video Object) を対象としたスケーラビリティを実現する。

【解決手段】 上位レイヤの画像 (図9 (A)) と、下位レイヤの画像を、上位レイヤの画像と同一の大きさに拡大した拡大画像 (図9 (B)) とにおける、対応する画素どうしが、絶対座標系において同一の位置に配置されるように、その絶対座標系における上位レイヤおよび下位レイヤの画像の位置が決定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置であって、

前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、前記第2の画像を符号化する第2画像符号化手段と、所定の絶対座標系における前記第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段と、前記第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段とを備え、前記第1画像符号化手段は、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識するとともに、前記拡大縮小手段が前記第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、前記第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、前記参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置の画像符号化方法であって、

前記画像符号化装置は、前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、前記第2の画像を符号化する第2画像符号化手段と、所定の絶対座標系における前記第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段と、前記第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段とを備え、前記第1画像符号化手段に、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識させるとともに、前記拡大縮小手段が前記第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、前記第2の位置情報を変換させ、その変換結果に対応する位置を、前記参照画像の位置として認識させ、予測符号化を行わせることを特徴とする画像符号化方法。

【請求項3】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、前記第2の画像を復号化する第2画像復号化手段と、前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2画像復号化手段により復号化された前記第2の

画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像の復号化する第1画像復号化手段とを備え、前記符号化データは、所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含み、前記第1画像復号化手段は、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識するとともに、前記拡大縮小手段が前記第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、前記第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、前記参照画像の位置として認識し、前記第1の画像の復号化を行うことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項4】 前記第1画像復号化手段の復号結果を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項3に記載の画像復号化装置。

【請求項5】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置の画像復号化方法であって、

前記画像復号化装置は、前記第2の画像を復号化する第2画像復号化手段と、前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2画像復号化手段により復号化された前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、前記符号化データが、所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含んでいる場合、前記第1画像復号化手段に、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識させるとともに、前記拡大縮小手段が前記第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、前記第2の位置情報を変換させ、その変換結果に対応する位置を、前記参照画像の位置として認識させ、前記第1の画像の復号化を行わせることを特徴とする画像復号化方法。

【請求項6】 前記第1画像復号化手段の復号化結果を表示することを特徴とする請求項5に記載の画像復号化方法。

【請求項7】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データが記録された記録媒体であって、前記符号化データは、前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、前記第1の画像を予測符号化した第1のデータと、前記第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像そ

れぞれの位置を決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、

前記第1のデータは、

前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識するとともに、前記第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、前記第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、前記参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことにより得られたものであることを特徴とする記録媒体。

【請求項8】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データを記録する記録方法であって、

前記符号化データは、

前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、前記第1の画像を予測符号化した第1のデータと、

前記第2の画像を符号化した第2のデータと、

所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、

前記第1のデータは、

前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識するとともに、前記第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、前記第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、前記参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことにより得られたものであることを特徴とする記録方法。

【請求項9】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置であって、

前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、

前記第2の画像を符号化する第2画像符号化手段と、

所定の絶対座標系における前記第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段と、

前記第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段とを備え、前記位置決定手段は、前記所定の絶対座標系における前記参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、前記第1および第2の画像の位置を決定し、

前記第1画像符号化手段は、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識するとともに、前記所定の位置を、前記参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項10】 第1の画像を、その第1の画像と異なる

る解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置の画像符号化方法であって、

前記画像符号化装置は、

前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、

前記第2の画像を符号化する第2画像符号化手段と、

所定の絶対座標系における前記第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段と、

前記第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段とを備え、前記位置決定手段に、前記所定の絶対座標系における前記参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、前記第1および第2の画像の位置を決定させ、

前記第1画像符号化手段に、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識させ、前記所定の位置を、前記参照画像の位置として認識させ、予測符号化を行わせることを特徴とする画像符号化方法。

【請求項11】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、

前記第2の画像を復号化する第2画像復号化手段と、

前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2画像復号化手段により復号化された前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、

前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、

前記符号化データは、所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、前記所定の絶対座標系における前記参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含み、

前記第1画像復号化手段は、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識するとともに、前記所定の位置を、前記参照画像の位置として認識し、前記第1の画像の復号化を行うことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項12】 前記第1画像復号化手段の復号結果を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項11に記載の画像復号化装置。

【請求項13】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置の画像復号化方法であって、

前記画像復号化装置は、

前記第2の画像を復号化する第2画像復号化手段と、

前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、

前記第2画像復号化手段により復号化された前記第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、
前記拡大縮小手段の出力を参照画像として、前記第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、
前記符号化データが、所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、前記所定の絶対座標系における前記参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含んでいる場合、
前記第1画像復号化手段に、前記第1の位置情報に基づいて、前記第1の画像の位置を認識させるとともに、前記所定の位置を、前記参照画像の位置として認識させ、
前記第1の画像の復号化を行わせることを特徴とする画像復号化方法。

【請求項14】 前記第1画像復号化手段の復号化結果を表示することを特徴とする請求項13に記載の画像復号化方法。

【請求項15】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データが記録された記録媒体であって、
前記符号化データは、
前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、前記第1の画像を予測符号化した第1のデータと、
前記第2の画像を符号化した第2のデータと、
所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、
前記第1および第2の位置情報は、前記所定の絶対座標系における前記参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものであることを特徴とする記録媒体。

【請求項16】 第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データを記録する記録方法であって、
前記符号化データは、
前記第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、前記第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、前記第1の画像を予測符号化した第1のデータと、
前記第2の画像を符号化した第2のデータと、
所定の絶対座標系における前記第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、
前記第1および第2の位置情報は、前記所定の絶対座標系における前記参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものであることを特徴とする記録方法。

【請求項17】 画像を、その動きベクトルを検出して

予測符号化する画像符号化装置であって、
前記画像を予測符号化する第1の予測符号化手段と、
前記第1の予測符号化手段による予測符号化結果を局所復号する局所復号手段と、
前記局所復号手段の出力である局所復号画像を参照画像として、前記画像を予測符号化する第2の予測符号化手段と、
前記第1および第2の予測符号化手段の予測符号化結果に、前記動きベクトルとして、前記第1の予測符号化手段が予測符号化を行うのに用いたもののみを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項18】 画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化する画像符号化方法であって、
前記画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、

前記第1の符号化データを局所復号し、
局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、前記画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、
前記第1および第2の符号化データに、前記動きベクトルとして、前記第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項19】 画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、
前記符号化データから第1および第2のデータを分離する分離手段と、
前記第1のデータを復号化する第1の復号化手段と、
前記第1の復号化手段の出力を参照画像として、前記第2のデータを復号化する第2の復号化手段とを備え、
前記符号化データは、前記動きベクトルとして、前記第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含み、
前記第2の復号化手段は、前記第1のデータを予測符号化するとき用いられた前記動きベクトルにしたがって、前記第2のデータを復号化することを特徴とする画像復号化装置。

【請求項20】 画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置の画像復号化方法であって、
前記画像復号化装置は、
前記符号化データから第1および第2のデータを分離する分離手段と、
前記第1のデータを復号化する第1の復号化手段と、
前記第1の復号化手段の出力を参照画像として、前記第2のデータを復号化する第2の復号化手段とを備え、
前記符号化データが、前記動きベクトルとして、前記第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含んでいるとき、

前記第2の復号化手段に、前記第1のデータを予測符号化するときに用いられた前記動きベクトルにしたがって、前記第2のデータを復号化させることを特徴とする画像復号化方法。

【請求項21】 画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化した符号化データが記録された記録媒体であって、
前記符号化データは、
前記画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、
前記第1の符号化データを局所復号し、
局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、前記画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、
前記第1および第2の符号化データに、前記動きベクトルとして、前記第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することにより得られたものであることを特徴とする記録媒体。

【請求項22】 画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化した符号化データを記録する記録方法であって、
前記符号化データは、
前記画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、
前記第1の符号化データを局所復号し、
局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、前記画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、
前記第1および第2の符号化データに、前記動きベクトルとして、前記第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することにより得られたものであることを特徴とする記録方法。

【請求項23】 2以上の階層の画像を、イントラ符号化するIピクチャと、イントラ符号化または前方予測符号化するPピクチャと、イントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化するBピクチャとに分類し、マクロブロック単位で符号化する画像符号化装置であって、
前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、前記Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項24】 前記参照画像情報が、ある階層における前記Bピクチャのマクロブロックを符号化するのに、その階層と同一階層の画像を参照画像として用いることを表している場合、
前記Bピクチャのマクロブロックは、それが復号化される直前に復号化されるIまたはPピクチャを構成するマ

クロブロックのうちの、前記Bピクチャのマクロブロックに対応するものがスキップマクロブロックであるときに、スキップマクロブロックとされることを特徴とする請求項23に記載の画像符号化装置。

【請求項25】 前記参照画像情報が、ある階層における前記Bピクチャのマクロブロックを符号化するのに、その階層と同一階層の画像を参照画像として用いることを表している場合、
前記Bピクチャのマクロブロックは、それが復号化されるまでに復号化される画像から復号化することができるときに、スキップマクロブロックとされることを特徴とする請求項23に記載の画像符号化装置。

【請求項26】 前記参照画像情報が、ある階層における前記Bピクチャのマクロブロックを符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いることを表している場合、
前記Bピクチャのマクロブロックは、それが復号化されるまでに復号化される画像から復号化することができるときに、スキップマクロブロックとされることを特徴とする請求項23に記載の画像符号化装置。

【請求項27】 2以上の階層の画像を、イントラ符号化するIピクチャと、イントラ符号化または前方予測符号化するPピクチャと、イントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化するBピクチャとに分類し、マクロブロック単位で符号化する画像符号化方法であって、
前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、前記Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項28】 2以上の階層の画像を、イントラ符号化するIピクチャと、イントラ符号化または前方予測符号化するPピクチャと、イントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化するBピクチャとに分類し、マクロブロック単位で符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、
前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、前記Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする画像復号化装置。

【請求項29】 前記参照画像情報が、ある階層における前記Bピクチャのマクロブロックを符号化するのに、その階層と同一階層の画像を参照画像として用いることを表している場合、
前記Bピクチャのマクロブロックは、それが復号化される直前に復号化されるIまたはPピクチャを構成するマ

クロブロックのうちの、前記Bピクチャのマクロブロックに対応するものがスキップマクロブロックであるときに、スキップマクロブロックとされることを特徴とする請求項28に記載の画像復号化装置。

【請求項30】 前記参照画像情報が、ある階層における前記Bピクチャのマクロブロックを符号化するのに、その階層と同一階層の画像を参照画像として用いることを表している場合、

前記Bピクチャのマクロブロックは、それが復号化されるまでに復号化される画像から復号化することができるときに、スキップマクロブロックとされることを特徴とする請求項28に記載の画像復号化装置。

【請求項31】 前記参照画像情報が、ある階層における前記Bピクチャのマクロブロックを符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いることを表している場合、

前記Bピクチャのマクロブロックは、それが復号化されるまでに復号化される画像から復号化することができるときに、スキップマクロブロックとされることを特徴とする請求項28に記載の画像復号化装置。

【請求項32】 2以上の階層の画像を、イントラ符号化するIピクチャと、イントラ符号化または前方予測符号化するPピクチャと、イントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化するBピクチャとに分類し、マクロブロック単位で符号化した符号化データを復号化する画像復号化方法であって、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、前記Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項33】 2以上の階層の画像を、イントラ符号化するIピクチャと、イントラ符号化または前方予測符号化するPピクチャと、イントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化するBピクチャとに分類し、マクロブロック単位で符号化した符号化データが記録された記録媒体であって、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、前記Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックとされていることを特徴とする記録媒体。

【請求項34】 2以上の階層の画像を、イントラ符号化するIピクチャと、イントラ符号化または前方予測符号化するPピクチャと、イントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化するBピクチャとに分類し、マクロブロック単位で符号化した符号化データを記録する記録方法であって、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符

号化のうちのいずれかにより、前記Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックとされていることを特徴とする記録媒体。

【請求項35】 前記多重化手段は、前記第1の位置情報どうしの差分値、および前記第2の位置情報どうしの差分値を多重化することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項36】 前記第1または第2の画像の大きさが変化する場合において、

前記多重化手段は、前記第1または第2の画像の大きさそれぞれに関する第1または第2の大きさ情報も多重化することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項37】 前記多重化手段は、前記第1の大きさ情報どうしの差分値、または前記第2の大きさ情報どうしの差分値を多重化することを特徴とする請求項36に記載の画像符号化装置。

【請求項38】 前記符号化データは、前記第1の位置情報どうしの差分値、および前記第2の位置情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項3に記載の画像復号化装置。

【請求項39】 前記第1または第2の画像の大きさが変化する場合において、

前記符号化データは、前記第1または第2の画像の大きさそれぞれに関する第1または第2の大きさ情報も含むことを特徴とする請求項3に記載の画像復号化装置。

【請求項40】 前記符号化データは、前記第1の大きさ情報どうしの差分値、または前記第2の大きさ情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項39に記載の画像復号化装置。

【請求項41】 前記符号化データは、前記第1の位置情報どうしの差分値、および前記第2の位置情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項7に記載の記録媒体。

【請求項42】 前記第1または第2の画像の大きさが変化する場合において、

前記符号化データは、前記第1または第2の画像の大きさそれぞれに関する第1または第2の大きさ情報も含むことを特徴とする請求項7に記載の記録媒体。

【請求項43】 前記符号化データは、前記第1の大きさ情報どうしの差分値、または前記第2の大きさ情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項42に記載の記録媒体。

【請求項44】 前記多重化手段は、前記第1の位置情報どうしの差分値、および前記第2の位置情報どうしの差分値を多重化することを特徴とする請求項9に記載の画像符号化装置。

【請求項45】 前記第1または第2の画像の大きさが変化する場合において、

10

20

30

40

50

前記多重化手段は、前記第1または第2の画像の大きさそれぞれに関する第1または第2の大きさ情報も多重化することを特徴とする請求項9に記載の画像符号化装置。

【請求項46】 前記多重化手段は、前記第1の大きさ情報どうしの差分値、または前記第2の大きさ情報どうしの差分値を多重化することを特徴とする請求項45に記載の画像符号化装置。

【請求項47】 前記符号化データは、前記第1の位置情報どうしの差分値、および前記第2の位置情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項11に記載の画像復号化装置。

【請求項48】 前記第1または第2の画像の大きさが変化する場合において、

前記符号化データは、前記第1または第2の画像の大きさそれぞれに関する第1または第2の大きさ情報も含むことを特徴とする請求項11に記載の画像復号化装置。

【請求項49】 前記符号化データは、前記第1の大きさ情報どうしの差分値、または前記第2の大きさ情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項48に記載の画像復号化装置。

【請求項50】 前記符号化データは、前記第1の位置情報どうしの差分値、および前記第2の位置情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項15に記載の記録媒体。

【請求項51】 前記第1または第2の画像の大きさが変化する場合において、

前記符号化データは、前記第1または第2の画像の大きさそれぞれに関する第1または第2の大きさ情報も含むことを特徴とする請求項15に記載の記録媒体。

【請求項52】 前記符号化データは、前記第1の大きさ情報どうしの差分値、または前記第2の大きさ情報どうしの差分値を含むことを特徴とする請求項51に記載の記録媒体。

【請求項53】 前記第1の予測符号化手段は、前記画像を所定の倍率で縮小したものを予測符号化し、前記第2の予測符号化手段は、前記局所復号画像を前記所定の倍率で拡大したものを参照画像として、前記画像を予測符号化することを特徴とする請求項17に記載の画像符号化装置。

【請求項54】 前記第1の復号化手段は、前記第1のデータから、前記画像を所定の倍率で縮小したものを復号化し、前記第2の復号化手段は、前記第1の復号化手段の出力を前記所定の倍率で拡大したものを参照画像とするとともに、前記第1のデータを予測符号化するときに用いられた前記動きベクトルを前記所定の倍率で変換したものにしながら、前記第2のデータを復号化することを特徴とする請求項19に記載の画像復号化装置。

【請求項55】 前記第1の符号化データは、前記画像

を所定の倍率で縮小したものを予測符号化したものであり、

前記第2の符号化データは、前記局所復号画像を前記所定の倍率で拡大したものを参照画像として、前記画像を予測符号化したものであることを特徴とする請求項21に記載の記録媒体。

【請求項56】 大きさの変化する画像に対して、少なくとも、所定のテーブルを参照しながら可変長符号化処理または可変長復号化処理を施す画像処理装置であって、

前記画像の大きさの変化に対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる前記所定のテーブルを変更することを特徴とする画像処理装置。

【請求項57】 大きさの変化する画像に対して、少なくとも、所定のテーブルを参照しながら可変長符号化処理または可変長復号化処理を施す画像処理方法であって、

前記画像の大きさが変化しているかどうかを判定し、前記画像の大きさの変化に対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる前記所定のテーブルを変更することを特徴とする画像処理方法。

【請求項58】 2以上の階層の画像を予測符号化した符号化データについて、所定のテーブルを参照しながら可変長符号化処理または可変長復号化処理を施す画像処理装置であって、

ある階層の画像を予測符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いたかどうかに対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる前記所定のテーブルを変更することを特徴とする画像処理装置。

【請求項59】 2以上の階層の画像を予測符号化した符号化データについて、所定のテーブルを参照しながら可変長符号化処理または可変長復号化処理を施す画像処理方法であって、

ある階層の画像を予測符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いたかどうかに対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる前記所定のテーブルを変更することを特徴とする画像処理方法。

【請求項60】 画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化する画像符号化装置であって、前記画像の量子化結果と前記所定の量子化ステップとを多重化する多重化手段を備え、

前記所定の量子化ステップは、前記画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項61】 画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化し、その量子化結果と前記所定の量子化ステップとを多重化する画像符号化方法であって、

前記所定の量子化ステップは、前記画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化されることを特徴とする画像符号化方法。

【請求項62】 画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化し、その量子化結果と前記所定の量子化ステップとを多重化して得られる符号化データを復号化する画像復号化装置であって、前記符号化データには、前記画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、前記所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする画像復号化装置。

【請求項63】 画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化し、その量子化結果と前記所定の量子化ステップとを多重化して得られる符号化データを復号化する画像復号化方法であって、前記符号化データには、前記画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、前記所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする画像復号化方法。

【請求項64】 画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化し、その量子化結果と前記所定の量子化ステップとを多重化して得られる符号化データが記録された記録媒体であって、前記符号化データには、前記画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、前記所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする記録媒体。

【請求項65】 画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化し、その量子化結果と前記所定の量子化ステップとを多重化して得られる符号化データを記録する記録方法であって、前記符号化データには、前記画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、前記所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像符号化装置および画像符号化方法、画像復号化装置および画像復号化方法、画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体および記録方法に関する。特に、例えば、動画像データを、光磁気ディスクや磁気テープなどの記録媒体に記録し、これを再生してディスプレイなどに表示したり、テレビ会議システム、テレビ電話システム、放送用機器、マルチメディアデータベース検索システムなどのように、動画像データを伝送路を介して送信側から受信側に伝送し、受信側において、これを受信し、表示する場合や、編集して記録する場合などに用いて好適な画像符号化装置および画像符号化方法、画像復号化装置および

画像復号化方法、画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体および記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、テレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように、動画像データを遠隔地に伝送するシステムにおいては、伝送路を効率良く利用するため、画像データを、そのライン相関やフレーム間相関を利用して圧縮符号化するようになされている。

【0003】動画像の高能率符号化方式として代表的なものとしてMPEG (Moving Picture Experts Group) (蓄積用動画像符号化) 方式がある。これはISO-IEC/JTC1/SC2/WG11において議論され、標準案として提案されたものであり、動き補償予測符号化とDCT (Discrete Cosine Transform) 符号化を組み合わせたハイブリッド方式が採用されている。

【0004】MPEGでは、様々なアプリケーションや機能に対応するために、いくつかのプロファイルおよびレベルが定義されている。最も基本となるのが、メインプロファイルメインレベル (MP@ML (Main Profile at Main Level)) である。

【0005】図42は、MPEG方式におけるMP@MLのエンコーダの一例の構成を示している。

【0006】符号化すべき画像データは、フレームメモリ31に入力され、一時記憶される。そして、動きベクトル検出器32は、フレームメモリ31に記憶された画像データを、例えば、16画素×16画素などで構成されるマクロブロック単位で読み出し、その動きベクトルを検出する。

【0007】ここで、動きベクトル検出器32においては、各フレームの画像データを、Iピクチャ、Pピクチャ、またはBピクチャのうちのいずれかとして処理する。なお、シーケンシャルに入力される各フレームの画像を、I、P、Bピクチャのいずれのピクチャとして処理するかは、予め定められている (例えば、I、B、P、B、P、・・・B、Pとして処理される)。

【0008】即ち、動きベクトル検出器32は、フレームメモリ31に記憶された画像の中の、予め定められた所定の参照フレームを参照し、その参照フレームと、現在符号化の対象となっているフレームの16画素×16ラインの小ブロック (マクロブロック) とをパターンマッチング (ブロックマッチング) することにより、そのマクロブロックの動きベクトルを検出する。

【0009】ここで、MPEGにおいては、画像の予測モードには、イントラ符号化 (フレーム内符号化)、前方予測符号化、後方予測符号化、両方向予測符号化の4種類があり、Iピクチャはイントラ符号化され、Pピクチャはイントラ符号化または前方予測符号化され、Bピクチャはイントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方法予測符号化される。

【0010】即ち、動きベクトル検出器32は、Iピク

チャについては、予測モードとしてイントラ符号化モードを設定する。この場合、動きベクトル検出器32は、動きベクトルの検出は行わず、予測モード（イントラ予測モード）を、VLC（可変長符号化）器36および動き補償器42に出力する。

【0011】また、動きベクトル検出器32は、Pピクチャについては、前方予測を行い、その動きベクトルを検出する。さらに、動きベクトル検出器32は、前方予測を行うことにより生じる予測誤差と、符号化対象のマクロブロック（Pピクチャのマクロブロック）の、例えば分散とを比較し、マクロブロックの分散の方が予測誤差より小さい場合、予測モードとしてイントラ符号化モードを設定し、VLC器36および動き補償器42に出力する。また、動きベクトル検出器32は、前方予測を行うことにより生じる予測誤差の方が小さければ、予測モードとして前方予測符号化モードを設定し、検出した動きベクトルとともに、VLC器36および動き補償器42に出力する。

【0012】さらに、動きベクトル検出器32は、Bピクチャについては、前方予測、後方予測、および両方向予測を行い、それぞれの動きベクトルを検出する。そして、動きベクトル検出器32は、前方予測、後方予測、および両方向予測についての予測誤差の中の最小のもの（以下、適宜、最小予測誤差という）を検出し、その最小予測誤差と、符号化対象のマクロブロック（Bピクチャのマクロブロック）の、例えば分散とを比較する。その比較の結果、マクロブロックの分散の方が最小予測誤差より小さい場合、動きベクトル検出器32は、予測モードとしてイントラ符号化モードを設定し、VLC器36および動き補償器42に出力する。また、動きベクトル検出器32は、最小予測誤差の方が小さければ、予測モードとして、その最小予測誤差が得られた予測モードを設定し、対応する動きベクトルとともに、VLC器36および動き補償器42に出力する。

【0013】動き補償器42は、動きベクトル検出器32から予測モードと動きベクトルの両方を受信すると、その予測モードおよび動きベクトルにしたがって、フレームメモリ41に記憶されている、符号化され、既に局所復号化された画像データを読み出し、これを、予測画像として、演算器33および40に供給する。

【0014】演算器33は、動きベクトル検出器32がフレームメモリ31から読み出した画像データと同一のマクロブロックを、フレームメモリ31から読み出し、そのマクロブロックと、動き補償器42からの予測画像との差分を演算する。この差分値は、DCT器34に供給される。

【0015】一方、動き補償器42は、動きベクトル検出器32から予測モードのみを受信した場合、即ち、予測モードがイントラ符号化モードである場合には、予測画像を出力しない。この場合、演算器33（演算器40

も同様）は、特に処理を行わず、フレームメモリ31から読み出したマクロブロックを、そのままDCT器34に出力する。

【0016】DCT器34では、演算器33の出力に対して、DCT処理が施され、その結果得られるDCT係数が、量子化器35に供給される。量子化器35では、バッファ37のデータ蓄積量（バッファ37に記憶されているデータの量）（バッファフィードバック）に対応して量子化ステップ（量子化スケール）が設定され、その量子化ステップで、DCT器34からのDCT係数が量子化される。この量子化されたDCT係数（以下、適宜、量子化係数という）は、設定された量子化ステップとともに、VLC器36に供給される。

【0017】VLC器36では、量子化器35より供給される量子化ステップに対応して、同じく量子化器35より供給される量子化係数が、例えばハフマン符号などの可変長符号に変換され、バッファ37に出力される。さらに、VLC器36は、量子化器35からの量子化ステップ、動きベクトル検出器32からの予測モード（イントラ符号化（画像内予測符号化）、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれが設定されたかを示すモード）および動きベクトルも可変長符号化し、バッファ37に出力する。

【0018】バッファ37は、VLC器36からのデータを一時蓄積し、そのデータ量を平滑化して、例えば、伝送路に出力し、または記録媒体に記録する。

【0019】また、バッファ37は、そのデータ蓄積量を、量子化器35に出力しており、量子化器35は、このバッファ37からのデータ蓄積量にしたがって量子化ステップを設定する。即ち、量子化器35は、バッファ37がオーバーフローしそうなどとき、量子化ステップを大きくし、これにより、量子化係数のデータ量を低下させる。また、量子化器35は、バッファ37がアンダーフローしそうなどとき、量子化ステップを小さくし、これにより、量子化係数のデータ量を増大させる。このようにして、バッファ37のオーバーフローとアンダーフローを防止するようになっている。

【0020】量子化器35が出力する量子化係数と量子化ステップは、VLC器36だけでなく、逆量子化器38にも供給されるようになされている。逆量子化器35では、量子化器35からの量子化係数が、同じく量子化器35からの量子化ステップにしたがって逆量子化され、これによりDCT係数に変換される。このDCT係数は、IDCT器（逆DCT器）39に供給される。IDCT器39では、DCT係数が逆DCT処理され、演算器40に供給される。

【0021】演算器40には、IDCT器39の出力の他、上述したように、動き補償器42から、演算器33に供給されている予測画像と同一のデータが供給されており、演算器40は、IDCT器39からの信号（予測

残差)と、動き補償器42からの予測画像とを加算することで、元の画像を、局所復号する(但し、予測モードがイントラ符号化である場合には、IDCT器39の出力は、演算器40をスルーして、フレームメモリ41に供給される)。なお、この復号画像は、受信側において得られる復号画像と同一のものである。

【0022】演算器40において得られた復号画像(局所復号画像)は、フレームメモリ41に供給されて記憶され、その後、インター符号化(前方予測符号化、後方予測符号化、量方向予測符号化)される画像に対する参照画像(参照フレーム)として用いられる。

【0023】次に、図43は、図42のエンコーダから出力される符号化データを復号化する、MPEGにおけるMP@MLのデコーダの一例の構成を示している。

【0024】伝送路を介して伝送されてきた符号化データが図示せぬ受信装置で受信され、または記録媒体に記録された符号化データが図示せぬ再生装置で再生され、バッファ101に供給されて記憶される。

【0025】IVLC器(逆VLC器)(可変長復号化器)102は、バッファ101に記憶された符号化データを読み出し、可変長復号化することで、その符号化データを、動きベクトル、予測モード、量子化ステップ、および量子化係数に分離する。これらのうち、動きベクトルおよび予測モードは動き補償器107に供給され、量子化ステップおよび量子化係数は逆量子化器103に供給される。

【0026】逆量子化器103は、IVLC器102より供給された量子化係数を、同じくIVLC器102より供給された量子化ステップにしたがって逆量子化し、その結果得られるDCT係数を、IDCT器104に出力する。IDCT器104は、逆量子化器103からのDCT係数を逆DCTし、演算器105に供給する。

【0027】演算器105には、IDCT器104の出力の他、動き補償器107の出力も供給されている。即ち、動き補償器107は、フレームメモリ106に記憶されている、既に復号された画像を、図42の動き補償器41における場合と同様に、IVLC器102からの動きベクトルおよび予測モードにしたがって読み出し、予測画像として、演算器105に供給する。演算器105は、IDCT器104からの信号(予測残差)と、動き補償器107からの予測画像とを加算することで、元の画像を復号する。この復号画像は、フレームメモリ106に供給されて記憶される。なお、IDCT器104の出力が、イントラ符号化されたものである場合には、その出力は、演算器105をスルーして、そのままフレームメモリ106に供給されて記憶される。

【0028】フレームメモリ106に記憶された復号画像は、その後に復号される画像の参照画像として用いられるとともに、適宜読み出され、例えば、図示せぬディスプレイなどに供給されて表示される。

【0029】なお、MPEG1および2では、Bピクチャは、参照画像として用いられないため、エンコーダまたはデコーダそれぞれにおいて、フレームメモリ41

(図42)または106(図43)には記憶されない。

【0030】MPEGでは、以上のようなMP@MLの他にも、様々なプロファイルおよびレベルが定義され、また各種のツールが用意されている。MPEGのツールの代表的なものの1つとしては、例えば、スケーラビリティがある。

【0031】即ち、MPEGでは、異なる画像サイズやフレームレートに対応するスケーラビリティを実現するスケーラブル符号化方式が導入されている。例えば、空間スケーラビリティでは、下位レイヤのビットストリームのみを復号する場合、画像サイズの小さい画像だけが得られ、下位レイヤおよび上位レイヤの両方のビットストリームを復号する場合、画像サイズの大きい画像が得られる。

【0032】図44は、空間スケーラビリティを実現するエンコーダの一例の構成を示している。なお、空間スケーラビリティでは、例えば、下位レイヤは画像サイズの小さい画像信号、また上位レイヤは画像サイズの大きい画像信号に対応する。

【0033】上位レイヤ符号化部201には、例えば、符号化すべき画像が、そのまま上位レイヤの画像として入力され、下位レイヤ符号化部202には、符号化すべき画像を間引いて、その画素数を少なくしたもの(従って、解像度を低下させ、そのサイズを小さくしたもの)が、下位レイヤの画像として入力される。

【0034】下位レイヤ符号化部202では、下位レイヤの画像が、例えば、図42における場合と同様にして予測符号化され、その符号化結果としての下位レイヤビットストリームが出力される。さらに、下位レイヤ符号化部202では、局所復号した下位レイヤの画像を、上位レイヤの画像のサイズと同一サイズに拡大したもの(以下、適宜、拡大画像という)が生成される。この拡大画像は、上位レイヤ符号化部201に供給される。

【0035】上位レイヤ符号化部201でも、やはり、例えば、図42における場合と同様にして、上位レイヤの画像が予測符号化され、その符号化結果としての上位レイヤビットストリームが出力される。なお、上位レイヤ符号化部201では、下位レイヤ符号化部202からの拡大画像をも参照画像として用いて、予測符号化が行われる。

【0036】上位レイヤビットストリームおよび下位レイヤビットストリームは多重化され、符号化データとして出力される。

【0037】図45は、図44の下位レイヤ符号化部202の一例の構成を示している。なお、図中、図42における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、下位レイヤ符号化部202は、アップ

サンプリング部211が新たに設けられている他は、図42のエンコーダと同様に構成されている。

【0038】アップサンプリング部211では、演算器40が出力する、局所復号された下位レイヤの画像がアップサンプリングされる（補間される）ことで、上位レイヤの画像サイズと同一の画像サイズに拡大され、上位レイヤ符号化部201に供給される。

【0039】図46は、図44の上位レイヤ符号化部201の一例の構成を示している。なお、図中、図42における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、上位レイヤ符号化部201は、重み付加部221、222、および演算器223が新たに設けられている他は、基本的に図42のエンコーダと同様に構成されている。

【0040】重み付加部221は、動き補償器42が出力する予測画像に対して、重みWを乗算し、演算器223に出力する。演算器223には、重み付加部221の出力の他、重み付加部222の出力も供給されており、重み付加部222は、下位レイヤ符号化部202から供給される拡大画像に対して、重み $(1-W)$ を乗算し、演算器223に供給する。

【0041】演算器223は、重み付加回路221および222の出力を加算し、その加算結果を、予測画像として演算器33および40に出力する。

【0042】以下、上位レイヤ符号化部201では、図42における場合と同様の処理が行われる。

【0043】従って、上位レイヤ符号化部201では、上位レイヤの画像を参照画像とするだけでなく、下位レイヤ符号化部202からの拡大画像、即ち、下位レイヤの画像をも参照画像として、予測符号化が行われる。

【0044】なお、重み付加部221において用いられる重みWは、あらかじめ設定されており（従って、重み付加部222において用いられる重み $1-W$ も、あらかじめ設定されている）、また、この重みWは、VLC器36に供給され、可変長符号化されるようになされている。

【0045】次に、図47は、空間スケーラビリティを実現するデコーダの一例の構成を示している。

【0046】図44のエンコーダから出力された符号化データは、上位レイヤビットストリームと下位レイヤビットストリームとに分離され、それぞれは、上位レイヤ復号化部231または下位レイヤ復号化部232に供給される。

【0047】下位レイヤ復号化部232では、下位レイヤビットストリームが、図43における場合と同様に復号化され、その結果得られる下位レイヤの復号画像が出力される。さらに、下位レイヤ復号化部232では、下位レイヤの復号画像が、上位レイヤの画像のサイズと同一サイズに拡大され、これにより、拡大画像が生成される。この拡大画像は、上位レイヤ復号化部231

に供給される。

【0048】上位レイヤ復号化部231でも、やはり、例えば、図43における場合と同様に、上位レイヤビットストリームが復号化される。但し、上位レイヤ復号化部231では、下位レイヤ復号化部232からの拡大画像をも参照画像として用いて、復号が行われる。

【0049】図48は、図47の下位レイヤ復号化部232の一例の構成を示している。なお、図中、図43における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、下位レイヤ復号化部232は、アップサンプリング部241が新たに設けられている他は、図43のデコーダと同様に構成されている。

【0050】アップサンプリング部241では、演算器105が出力する、復号された下位レイヤの画像がアップサンプリングされる（補間される）ことで、上位レイヤの画像サイズと同一の画像サイズに拡大され、上位レイヤ復号化部231に供給される。

【0051】図49は、図47の上位レイヤ復号化部231の一例の構成を示している。なお、図中、図43における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、上位レイヤ復号化部231は、重み付加部251、252、および演算器253が新たに設けられている他は、基本的に図43のエンコーダと同様に構成されている。

【0052】IVLC器102は、図43で説明した処理の他、符号化データから重みWを抽出し、重み付加部251および252に出力する。重み付加部251は、動き補償器107が出力する予測画像に対して、重みWを乗算し、演算器253に出力する。演算器253には、重み付加部251の出力の他、重み付加部252の出力も供給されており、重み付加部252は、下位レイヤ復号化部232から供給される拡大画像に対して、重み $(1-W)$ を乗算し、演算器253に供給する。

【0053】演算器253は、重み付加回路251および252の出力を加算し、その加算結果を、予測画像として演算器105に出力する。

【0054】以上のように、上位レイヤ復号化部231では、上位レイヤの画像を参照画像とするだけでなく、下位レイヤ符号化部232からの拡大画像、即ち、下位レイヤの画像をも参照画像として、復号が行われる。

【0055】なお、以上説明した処理は、輝度信号および色差信号の両方に対して施される。但し、色差信号の動きベクトルとしては、例えば、輝度信号の動きベクトルを $1/2$ 倍したものが用いられる。

【0056】現在、上述のようなMPEG方式の他にも、様々な動画画像の高効率符号化方式が標準化されている。例えば、ITU-Tでは、主に通信用の符号化方式として、H.261やH.263という方式が規定されている。このH.261やH.263も、基本的にはMPEG方式と同様に動き補償予測符号化とDCT変換符

号化を組み合わせたものであり、ヘッダ情報などの詳細は異なるが、エンコーダやデコーダの基本的な構成は、MPEG方式の場合と同様となる。

【0057】

【発明が解決しようとする課題】ところで、複数の画像を合成して1つの画像を構成する画像合成システムでは、例えばクロマキーという手法が用いられる。これは、ある物体を青などの特定の一様な色の背景の前で撮影し、青以外の領域をそこから抽出し、別の画像に合成するもので、抽出した領域を示す信号はキー信号（key信号）と呼ばれる。

【0058】図50は、従来の画像の合成方法を説明するための図である。なお、ここでは、画像F1を背景と、画像F2を前景とする。また、画像F2は、特定の色の背景の前で、物体（ここでは、人物）を撮影し、その色以外の領域を抽出することによって得られるものであり、キー信号K1は、その抽出した領域を示す信号である。

【0059】画像合成システムでは、背景である画像F1と、前景である画像F2とが、キー信号K1にしたがって合成され、合成画像F3が生成される。この合成画像F3は、例えば、MPEG符号化などされて伝送される。

【0060】ところで、以上のように合成画像F3を符号化して伝送した場合、伝送されるのは、合成画像F3についての符号化データだけであるから、キー信号K1などについての情報は失われ、従って、受信側において、例えば、前景F2はそのまま、背景F1のみを変更するといったような画像の再編集、再合成は困難となる。

【0061】そこで、例えば、図51に示すように、画像F1、F2、およびキー信号K1をそれぞれ単独で符号化し、それぞれのビットストリームを多重化する方法が考えられる。この場合、受信側では、例えば、図52に示すように、多重化されたデータを、逆多重化することで、画像F1、F2、またはキー信号K1のビットストリームを得て、それぞれのビットストリームを復号化する。そして、それにより得られる画像F1、F2、またはキー信号K1の復号結果を用いて合成を行うことで、合成画像F3が生成される。この場合、受信側では、例えば、前景F2をそのままにして、背景F1だけを他の画像に変更するといった再編集および再合成が可能となる。

【0062】ところで、合成画像F3は、画像F1とF2とから構成されているが、これと同様に、いかなる画像も、複数の画像（物体）から構成されていると考えることができる。いま、このように画像を構成する単位をVO（Video Object）と呼ぶものとする、このようなVO単位で符号化を行う方式については、現在、ISO-IEC/JTC1/SC29/WG11において、M

PEG4として標準化作業が進められている。

【0063】しかしながら、いまのところ、VOを効率良く符号化する方法や、キー信号を符号化する方法が確立しておらず、未解決な問題となっている。

【0064】また、MPEG4では、スケーラビリティ機能の提供について規定しているが、時間とともに位置と大きさが変化するVOを対象としたスケーラビリティを実現する具体的な手法も提案されていない。

【0065】即ち、例えば、遠方から向かってくる人物などをVOとした場合、そのVOの位置と大きさは、時間の経過とともに変化する。従って、上位レイヤの画像の予測符号化に際し、下位レイヤの画像を参照画像として用いる場合には、その上位レイヤの画像と、参照画像として用いる下位レイヤの画像との相対的な位置関係を明確にする必要がある。

【0066】また、VO単位のスケーラビリティを行う場合においては、下位レイヤのスキップマクロブロックの条件が、上位レイヤのスキップマクロブロックの条件に、そのまま当てはまるとは限らない。

【0067】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、VO単位の符号化を、容易に実現することができるようにするものである。

【0068】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の画像符号化装置は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段とを備え、第1画像符号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことを特徴とする。

【0069】請求項2に記載の画像符号化方法は、画像符号化装置が、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段とを備え、第1画像符号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させるとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換させ、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認

識させ、予測符号化を行わせることを特徴とする。

【0070】請求項3に記載の画像復号化装置は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含んでおり、第1画像復号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、第1の画像の復号化を行うことを特徴とする。

【0071】請求項5に記載の画像復号化方法は、画像復号化装置が、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含んでいる場合、第1画像復号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させるとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換させ、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識させ、第1の画像の復号化を行わせることを特徴とする。

【0072】請求項7に記載の記録媒体は、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像それぞれの位置を決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1のデータが、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことにより得られたものであることを特徴とする。

【0073】請求項8に記載の記録方法は、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または

第2の位置情報とを少なくとも含み、第1のデータが、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことにより得られたものであることを特徴とする。

【0074】請求項9に記載の画像符号化装置は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段とを備え、位置決定手段が、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、第1および第2の画像の位置を決定し、第1画像符号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、所定の位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことを特徴とする。

【0075】請求項10に記載の画像符号化方法は、画像符号化装置が、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段とを備え、位置決定手段に、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、第1および第2の画像の位置を決定させ、第1画像符号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させ、所定の位置を、参照画像の位置として認識させ、予測符号化を行わせることを特徴とする。

【0076】請求項11に記載の画像復号化装置は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含んでおり、第1画像復号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、所定の位置を、参照画像の位置として認識し、第1の画像の復号化を行うことを特徴とする。

【0077】請求項13に記載の画像復号化方法は、画像復号化装置が、第1および第2の画像の解像度の違い

に基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含んでいる場合、第1画像復号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させるとともに、所定の位置を、参照画像の位置として認識させ、第1の画像の復号化を行わせることを特徴とする。

【0078】請求項15に記載の記録媒体は、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1および第2の位置情報が、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものであることを特徴とする。

【0079】請求項16に記載の記録方法は、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1および第2の位置情報が、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものであることを特徴とする。

【0080】請求項17に記載の画像符号化装置は、画像を予測符号化する第1の予測符号化手段と、第1の予測符号化手段による予測符号化結果を局所復号する局所復号手段と、局所復号手段の出力である局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化する第2の予測符号化手段と、第1および第2の予測符号化手段の予測符号化結果に、動きベクトルとして、第1の予測符号化手段が予測符号化を行うのに用いたもののみを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする。

【0081】請求項18に記載の画像符号化方法は、画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、第1の符号化データを局所復号し、局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを

る。

【0082】請求項19に記載の画像復号化装置は、第1のデータを復号化する第1の復号化手段と、第1の復号化手段の出力を参照画像として、第2のデータを復号化する第2の復号化手段とを備え、符号化データが、動きベクトルとして、第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含んでおり、第2の復号化手段が、第1のデータを予測符号化するとき用いられた動きベクトルにしたがって、第2のデータを復号化することを特徴とする。

【0083】請求項20に記載の画像復号化方法は、画像復号化装置が、第1のデータを復号化する第1の復号化手段と、第1の復号化手段の出力を参照画像として、第2のデータを復号化する第2の復号化手段とを備え、符号化データが、動きベクトルとして、第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含んでいるとき、第2の復号化手段に、第1のデータを予測符号化するとき用いられた動きベクトルにしたがって、第2のデータを復号化させることを特徴とする。

【0084】請求項21に記載の記録媒体は、符号化データが、画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、第1の符号化データを局所復号し、局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することにより得られたものであることを特徴とする。

【0085】請求項22に記載の記録方法は、符号化データが、画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、第1の符号化データを局所復号し、局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することにより得られたものであることを特徴とする。

【0086】請求項23に記載の画像符号化装置は、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする。

【0087】請求項27に記載の画像符号化方法は、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする。

【0088】請求項28に記載の画像復号化装置は、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロッ

クを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする。

【0089】請求項32に記載の画像復号化方法は、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定することを特徴とする。

【0090】請求項33に記載の記録媒体は、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックとされていることを特徴とする。

【0091】請求項34に記載の記録方法は、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックとされていることを特徴とする。

【0092】請求項56に記載の画像処理装置は、画像の大きさの変化に対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルを変更することを特徴とする。

【0093】請求項57に記載の画像処理方法は、画像の大きさが変化しているかどうかを判定し、画像の大きさの変化に対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルを変更することを特徴とする。

【0094】請求項58に記載の画像処理装置は、ある階層の画像を予測符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いたかどうかに対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルを変更することを特徴とする。

【0095】請求項59に記載の画像処理方法は、ある階層の画像を予測符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いたかどうかに対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルを変更することを特徴とする。

【0096】請求項60に記載の画像符号化装置は、所定の量子化ステップが、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化されることを特徴とする。

【0097】請求項61に記載の画像符号化方法は、所定の量子化ステップが、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化されることを特徴とする。

【0098】請求項62に記載の画像復号化装置は、符号化データに、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする。

【0099】請求項63に記載の画像復号化方法は、符号化データに、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする。

【0100】請求項64に記載の記録媒体は、符号化データに、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする。

【0101】請求項65に記載の記録方法は、符号化データに、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、所定の量子化ステップが含まれることを特徴とする。

【0102】請求項1に記載の画像符号化装置および請求項2に記載の画像符号化方法においては、拡大縮小手段が、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、第1画像符号化手段が、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行うようになされている。位置決定手段は、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力するようになされている。この場合において、第1画像符号化手段では、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識されるとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報が変換され、その変換結果に対応する位置が、参照画像の位置として認識され、予測符号化が行われるようになされている。

【0103】請求項3に記載の画像復号化装置および請求項5に記載の画像復号化方法においては、拡大縮小手段は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小し、第1画像復号化手段は、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化するようになされている。そして、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含んでいる場合、第1画像復号化手段では、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識されるとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報が変換され、その変換結果に対応する位置が、参照画像の位置として認識され、第1の画像の復号化が行われるようになされている。

【0104】請求項7に記載の記録媒体および請求項8に記載の記録方法においては、符号化データが、第1お

よび第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1のデータが、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことにより得られたものとされている。

【0105】請求項9に記載の画像符号化装置および請求項10に記載の画像符号化方法においては、拡大縮小手段は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、第1画像符号化手段は、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行うようになされている。位置決定手段は、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力するようになされている。この場合において、位置決定手段では、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、第1および第2の画像の位置を決定され、第1画像符号化手段では、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識され、所定の位置が、参照画像の位置として認識され、予測符号化が行われるようになされている。

【0106】請求項11に記載の画像復号化装置および請求項13に記載の画像復号化方法においては、拡大縮小手段は、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小し、第1画像復号化手段は、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化するようになされている。そして、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含んでいる場合、第1画像復号化手段では、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識されるとともに、所定の位置が、参照画像の位置として認識され、第1の画像の復号化が行われるようになされている。

【0107】請求項15に記載の記録媒体および請求項16に記載の記録方法においては、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞ

れを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1および第2の位置情報が、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものとされている。

【0108】請求項17に記載の画像符号化装置および請求項18に記載の画像符号化方法においては、画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、第1の符号化データを局所復号し、局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化するようになされている。

【0109】請求項19に記載の画像復号化装置および請求項20に記載の画像復号化方法においては、第1の復号化手段は、第1のデータを復号化し、第2の復号化手段は、第1の復号化手段の出力を参照画像として、第2のデータを復号化するようになされている。そして、符号化データが、動きベクトルとして、第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含んでいるとき、第2の復号化手段では、第1のデータを予測符号化するとき用いられた動きベクトルにしたがって、第2のデータが復号化されるようになされている。

【0110】請求項21に記載の記録媒体および請求項22に記載の記録方法においては、符号化データが、画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、第1の符号化データを局所復号し、局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することにより得られたものとされている。

【0111】請求項23に記載の画像符号化装置および請求項27に記載の画像符号化方法、並びに請求項28に記載の画像復号化装置および請求項32に記載の画像復号化方法においては、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを決定するようになされている。

【0112】請求項33に記載の記録媒体および請求項34に記載の記録方法においては、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックとされている。

【0113】請求項56に記載の画像処理装置および請求項57に記載の画像処理方法においては、画像の大きさの変化に対応して、可変長符号化処理または可変長復

号化処理に用いる所定のテーブルを変更するようになされている。

【0114】請求項58に記載の画像処理装置および請求項59に記載の画像処理方法においては、ある階層の画像を予測符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いたかどうかに対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルを変更するようになされている。

【0115】請求項60に記載の画像符号化装置および請求項61に記載の画像符号化方法においては、所定の量子化ステップが、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化されるようになされている。

【0116】請求項62に記載の画像復号化装置および請求項63に記載の画像復号化方法、並びに請求項64に記載の記録媒体および請求項65に記載の記録方法においては、符号化データに、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、所定の量子化ステップが含まれている。

【0117】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を説明するが、その前に、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し、一例）を付加して、本発明の特徴を記述すると、次のようになる。

【0118】即ち、請求項1に記載の画像符号化装置は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置であって、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図4に示す解像度変換部24など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段（例えば、図4に示す上位レイヤ符号化部23など）と、第2の画像を符号化する第2画像符号化手段（例えば、図4に示す下位レイヤ符号化部25など）と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段（例えば、図4に示す画像階層化部21など）と、第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段（例えば、図4に示す多重化部26など）とを備え、第1画像符号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことを特徴とする。

【0119】請求項2に記載の画像符号化方法は、第1

の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置の画像符号化方法であって、画像符号化装置が、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図4に示す解像度変換部24など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段（例えば、図4に示す上位レイヤ符号化部23など）と、第2の画像を符号化する第2画像符号化手段（例えば、図4に示す下位レイヤ符号化部25など）と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段（例えば、図4に示す画像階層化部21など）と、第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段（例えば、図4に示す多重化部26など）とを備え、第1画像符号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させるとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換させ、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識させ、予測符号化を行わせることを特徴とする。

【0120】請求項3に記載の画像復号化装置は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、第2の画像を復号化する第2画像復号化手段（例えば、図18に示す下位レイヤ復号部95など）と、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図18に示す解像度変換部94など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段（例えば、図18に示す上位レイヤ復号部93など）とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含み、第1画像復号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、第1の画像の復号化を行うことを特徴とする。

【0121】請求項4に記載の画像復号化装置は、第1画像復号化手段の復号結果を表示する表示手段（例えば、図16に示すモニタ74など）をさらに備えることを特徴とする。

【0122】請求項5に記載の画像復号化方法は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて予測符号化した符号化データを復号化する画像

復号化装置の画像復号化方法であって、画像復号化装置が、第2の画像を復号化する第2画像復号化手段（例えば、図18に示す下位レイヤ復号部95など）と、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図18に示す解像度変換部94など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段（例えば、図18に示す上位レイヤ復号部93など）とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含んでいる場合、第1画像復号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させるとともに、拡大縮小手段が第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換させ、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識させ、第1の画像の復号化を行わせることを特徴とする。

【0123】請求項9に記載の画像符号化装置は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置であって、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図4に示す解像度変換部24など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段（例えば、図4に示す上位レイヤ符号化部23など）と、第2の画像を符号化する第2画像符号化手段（例えば、図4に示す下位レイヤ符号化部25など）と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段（例えば、図4に示す画像階層化部21など）と、第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段（例えば、図4に示す多重化部26など）とを備え、位置決定手段が、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、第1および第2の画像の位置を決定し、第1画像符号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、所定の位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことを特徴とする。

【0124】請求項10に記載の画像符号化方法は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化する画像符号化装置の画像符号化方法であって、画像符号化装置が、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図4に示す解像度変換部24など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像の予測符号化を行う第1画像符号化手段（例えば、図4に示す上位レイヤ符号化部23など）と、第2

の画像を符号化する第2画像符号化手段（例えば、図4に示す下位レイヤ符号化部25など）と、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置を決定し、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を出力する位置決定手段（例えば、図4に示す画像階層化部21など）と、第1画像符号化手段、第2画像符号化手段、および位置決定手段の出力を多重化する多重化手段（例えば、図4に示す多重化部26など）とを備え、位置決定手段に、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、第1および第2の画像の位置を決定させ、第1画像符号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させ、所定の位置を、参照画像の位置として認識させ、予測符号化を行わせることを特徴とする。

【0125】請求項11に記載の画像復号化装置は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、第2の画像を復号化する第2画像復号化手段（例えば、図18に示す上位レイヤ復号部93など）と、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図18に示す解像度変換部94など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段（例えば、図18に示す下位レイヤ復号部95など）とを備え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含み、第1画像復号化手段が、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、所定の位置を、参照画像の位置として認識し、第1の画像の復号化を行うことを特徴とする。

【0126】請求項12に記載の画像復号化装置は、第1画像復号化手段の復号結果を表示する表示手段（例えば、図16に示すモニタ74など）をさらに備えることを特徴とする。

【0127】請求項13に記載の画像復号化方法は、第1の画像を、その第1の画像と異なる解像度の第2の画像を用いて符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置の画像復号化方法であって、画像復号化装置が、第2の画像を復号化する第2画像復号化手段（例えば、図18に示す上位レイヤ復号部93など）と、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2画像復号化手段により復号化された第2の画像を拡大または縮小する拡大縮小手段（例えば、図18に示す解像度変換部94など）と、拡大縮小手段の出力を参照画像として、第1の画像を復号化する第1画像復号化手段（例えば、図18に示す下位レイヤ復号部95など）とを備

え、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報であって、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含んでいる場合、第1画像復号化手段に、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識させるとともに、所定の位置を、参照画像の位置として認識させ、第1の画像の復号化を行わせることを特徴とする。

【0128】請求項17に記載の画像符号化装置は、画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化する画像符号化装置であって、画像を予測符号化する第1の予測符号化手段（例えば、図4に示す下位レイヤ符号化部25など）と、第1の予測符号化手段による予測符号化結果を局所復号する局所復号手段（例えば、図4に示す下位レイヤ符号化部25など）と、局所復号手段の出力である局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化する第2の予測符号化手段（例えば、図4に示す上位レイヤ符号化部23など）と、第1および第2の予測符号化手段の予測符号化結果に、動きベクトルとして、第1の予測符号化手段が予測符号化を行うのに用いたもののみを多重化する多重化手段（例えば、図4に示す多重化部26など）とを備えることを特徴とする。

【0129】請求項19に記載の画像復号化装置は、画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置であって、符号化データから第1および第2のデータを分離する分離手段（例えば、図18に示す逆多重化部91など）と、第1のデータを復号化する第1の復号化手段（例えば、図18に示す下位レイヤ復号部95など）と、第1の復号化手段の出力を参照画像として、第2のデータを復号化する第2の復号化手段（例えば、図18に示す上位レイヤ復号部93など）とを備え、符号化データが、動きベクトルとして、第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含み、第2の復号化手段が、第1のデータを予測符号化するとき用いられた動きベクトルにしたがって、第2のデータを復号化することを特徴とする。

【0130】請求項20に記載の画像復号化方法は、画像を、その動きベクトルを検出して予測符号化した符号化データを復号化する画像復号化装置の画像復号化方法であって、画像復号化装置が、符号化データから第1および第2のデータを分離する分離手段（例えば、図18に示す逆多重化部91など）と、第1のデータを復号化する第1の復号化手段（例えば、図18に示す下位レイヤ復号部95など）と、第1の復号化手段の出力を参照画像として、第2のデータを復号化する第2の復号化手段（例えば、図18に示す上位レイヤ復号部93など）とを備え、符号化データが、動きベクトルとして、第1のデータを予測符号化するとき用いられたもののみを含んでいるとき、第2の復号化手段に、第1のデータを

予測符号化するとき用いられた動きベクトルにしたがって、第2のデータを復号化させることを特徴とする。

【0131】請求項60に記載の画像符号化装置は、画像を、少なくとも、所定の量子化ステップで量子化する画像符号化装置であって、画像の量子化結果と所定の量子化ステップとを多重化する多重化手段（例えば、図11や図12に示すVLC器11など）を備え、所定の量子化ステップが、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化される。

【0132】なお、勿論この記載は、各手段を上記したものに限定することを意味するものではない。

【0133】図1は、本発明を適用したエンコーダの一実施の形態を示している。

【0134】符号化すべき画像データは、VO構成部1に入力され、VO構成部1では、そこに入力される画像を構成する物体を抽出し、VOを構成する。さらに、VO構成部1は、各VOについてのキー信号を生成し、対応するVOとともに、VOP構成部2₁乃至2_nそれぞれに出力する。即ち、VO構成部1においてN個のVO1乃至VO#Nが構成された場合、そのN個のVO1乃至VO#Nは、対応するキー信号とともに、VOP構成部2₁乃至2_nそれぞれに出力される。

【0135】具体的には、例えば、符号化すべき画像データが、前述の図51で示したように、背景F1、前景F2、およびキー信号K1を含んでおり、これらから、クロマキーにより合成画像を生成することができるものである場合、VO構成部1は、例えば、前景F2を、VO1とし、キー信号K1を、そのVO1のキー信号として、VOP構成部2₁に出力する。さらに、VO構成部1は、背景F1を、VO2として、VOP構成部2₂に出力する。なお、背景についてはキー信号は不要なため、出力されない（生成されない）。

【0136】また、VO構成部1は、符号化すべき画像データが、キー信号を含んでいない、例えば、既に合成された画像である場合、所定のアルゴリズムにしたがって、画像を領域分割することにより、1以上の領域を抽出し、さらに、その各領域に対応するキー信号を生成する。そして、VO構成部1は、抽出した領域のシーケンスをVOとし、生成したキー信号とともに、対応するVOP構成部2_n（但し、 $n=1, 2, \dots, N$ ）に出力する。

【0137】VOP構成部2_nは、VO構成部1の出力から、VOP (VO Plane) を構成する。即ち、各フレームから物体を抽出し、その物体を囲む、例えば、最小の長方形をVOPとする。なお、このとき、VOP構成部2_nは、その横および縦の画素数が、例えば、16の倍数となるようにVOPを構成する。VO構成部2_nは、VOPを構成すると、そのVOPに含まれる物体の部分の画像データ（例えば、輝度信号および色差信号など）

を抜くためのキー信号（このキー信号は、上述したように、VO構成部1から供給される）とともに、VOP符号化部3₁に出力する。

【0138】さらに、VOP構成部2₁は、VOPの大きさ（例えば、横および縦の長さ）を表すサイズデータ（VOP size）と、フレームにおける、そのVOPの位置（例えば、フレームの最も左上を原点とするときの座標）を表すオフセットデータ（VOP offset）とを検出し、これらのデータも、VOP符号化部3₁に供給する。

【0139】VOP符号化部3₁は、VOP構成部2₁の出力を、例えば、MPEGや、H. 263などの規格に準拠した方式で符号化し、その結果得られるビットストリームを、多重化部4に出力する。多重化部4は、VOP符号化部3₁乃至3_nからのビットストリームを多重化し、その結果得られる多重化データを、例えば、地上波や、衛星回線、CATV網その他の伝送路5を介して伝送し、または、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、磁気テープその他の記録媒体6に記録する。

【0140】ここで、VOおよびVOPについて説明する。

【0141】VOは、ある合成画像のシーケンスが存在する場合の、その合成画像を構成する各物体のシーケンスであり、VOPは、ある時刻におけるVOを意味する。即ち、例えば、いま、画像F1およびF2を合成して構成される合成画像F3がある場合、画像F1またはF2が時系列に並んだものが、それぞれVOであり、ある時刻における画像F1またはF2が、それぞれVOPである。従って、VOは、異なる時刻の、同一物体のVOPの集合といえることができる。

【0142】なお、例えば、画像F1を背景とするとともに、画像F2を前景とすると、合成画像F3は、画像F2を抜くためのキー信号を用いて、画像F1およびF2を合成することによって得られるが、この場合における画像F2のVOPには、その画像F2を構成する画像データ（輝度信号および色差信号）の他、適宜、そのキー信号も含まれるものとする。

【0143】画像フレーム（画枠）のシーケンスは、その大きさおよび位置のいずれも変化しないが、VOは、大きさや位置が変化する場合がある。即ち、同一のVOを構成するVOPであっても、時刻によって、その大きさや位置が異なる場合がある。

【0144】具体的には、図2は、背景である画像F1と、前景である画像F2とからなる合成画像を示している。

【0145】画像F1は、例えば、ある自然の風景を撮影したものであり、その画像全体のシーケンスが1つのVO（VO0とする）とされている。また、画像F2は、例えば、人が歩いている様子を撮影したものであ

り、その人を囲む最小の長方形のシーケンスが1つのVO（VO1とする）とされている。

【0146】この場合、VO0は風景の画像であるから、基本的に、通常の画像のフレームと同様に、その位置および大きさの両方とも変化しない。これに対して、VO1は人の画像であるから、人物が左右に移動したり、また、図面において手前側または奥側に移動することにより、その大きさや位置が変化する。従って、図2は、同一時刻におけるVO0およびVO1を表しているが、両者の位置や大きさが同一とは限らない。

【0147】そこで、図1のVOP符号化部3₁は、その出力するビットストリームに、VOPを符号化したデータの他、所定の絶対座標系におけるVOPの位置（座標）および大きさに関する情報も含めるようになされている。なお、図2においては、ある時刻におけるVO0（VOP）の位置を示すベクトルをOST0と、同一時刻におけるVO1（VOP）の位置を表すベクトルをOST1と、それぞれ表してある。

【0148】次に、図3は、図1のVOP符号化部3₁の基本的な構成例を示している。

【0149】VOP構成部2₁からの画像信号（画像データ）（VOPを構成する輝度信号および色差信号）は、画像信号符号化部11に入力される。画像信号符号化部11は、基本的には、前述した図42のエンコーダと同様に構成され、ここでは、VOPが、例えば、MPEGやH. 263などの規格に準拠した方式で符号化される。画像信号符号化部11でVOPが符号化されることにより得られる、その動きおよびテクスチャの情報は、多重化部13に供給される。

【0150】また、VOP構成部2₁からのキー信号は、キー信号符号化部12に入力され、そこで、例えば、DPCM（Differential Pulse Code Modulation）などにされることにより符号化される。キー信号符号化部12における符号化の結果得られるキー信号情報は、やはり多重化部13に供給される。

【0151】多重化部13には、画像信号符号化部11およびキー信号符号化部12の出力の他、VOP構成部2₁からのサイズデータ（VOP size）およびオフセットデータ（VOP offset）も供給されており、多重化部13は、これらを多重化して、バッファ14に出力する。バッファ14は、多重化部13の出力を一時記憶し、そのデータ量を平滑化して出力する。

【0152】なお、キー信号符号化部12においては、DPCMの他、例えば、画像信号符号化部11において予測符号化が行われることにより検出された動きベクトルにしたがって、キー信号を動き補償し、その時間的に前または後のVOPにおけるキー信号との差分を演算することで、キー信号を符号化するようにすることなども可能である。

【0153】また、キー信号符号化部12におけるキー

信号の符号化結果のデータ量（バッファフィードバック）は、画像信号符号化部11に供給するようにすることが可能である。この場合、画像信号符号化部11では、キー信号符号化部12からのデータ量をも考慮して、量子化ステップが決定される。

【0154】次に、図4は、スケーラビリティを実現する、図1のVOP符号化部3の構成例を示している。

【0155】VOP構成部2からのVOP（画像データ）、並びにそのキー信号、サイズデータ（VOP size）、およびオフセットデータ（VOP offset）は、い

ずれも画像階層化部21に供給される。

【0156】画像階層化部21は、VOPから、複数の階層の画像データを生成する（VOPの階層化を行う）。即ち、例えば、空間スケーラビリティの符号化を行う場合においては、画像階層化部21は、そこに入力される画像データおよびキー信号を、そのまま上位レイヤ（上位階層）の画像データおよびキー信号として出力するとともに、それらの画像データおよびキー信号を構成する画素数を間引くことなどにより縮小（解像度を低下させ）、これを下位レイヤ（下位階層）の画像データおよびキー信号として出力する。

【0157】なお、入力されたVOPを下位レイヤのデータとするとともに、そのVOPの解像度を、何らかの手法で高くし（画素数を多くし）、これを、上位レイヤのデータとすることなども可能である。

【0158】また、階層数は、3以上とすることも可能であるが、ここでは、簡単のために、2階層の場合について説明を行う。

【0159】画像階層化部21は、例えば、時間スケーラビリティ（テンポラルスケーラビリティ）の符号化を行う場合、時刻に応じて、画像データおよびキー信号を、下位レイヤまたは上位レイヤのデータとして、例えば、交互に出力する。即ち、例えば、画像階層化部21は、そこに、あるVOを構成するVOPが、VOP0、VOP1、VOP2、VOP3、・・・の順で入力されたとした場合、VOP0、VOP2、VOP4、VOP6、・・・を、下位レイヤのデータとして、また、VOP1、VOP3、VOP5、VOP7、・・・を、上位レイヤデータとして出力する。なお、時間スケーラビリティの場合は、このようにVOPが間引かれたものが、下位レイヤおよび上位レイヤのデータとされるだけで、画像データの拡大または縮小（解像度の変換）は行われない（但し、行うようにすることも可能である）。

【0160】また、画像階層化部21は、例えば、SNR（Signal to Noise Ratio）スケーラビリティの符号化を行う場合、入力された画像データおよびキー信号を、そのまま上位レイヤまたは下位レイヤのデータそれぞれとして出力する。即ち、この場合、下位レイヤ並びに上位レイヤの画像データおよびキー信号は、同一のデータとなる。

【0161】ここで、VOPごとに符号化を行う場合の空間スケーラビリティについては、例えば、次のような3種類が考えられる。

【0162】即ち、例えば、いま、VOPとして、図2に示したような画像F1およびF2でなる合成画像が入力されたとすると、第1の空間スケーラビリティは、図5に示すように、入力されたVOP全体（図5（A））を上位レイヤ（Enhancement Layer）とするとともに、そのVOP全体を縮小したもの（図5（B））を下位レイヤ（Base Layer）とするものである。

【0163】また、第2の空間スケーラビリティは、図6に示すように、入力されたVOPを構成する一部の物体（図6（A）（ここでは、画像F2に相当する部分））を抜き出して（なお、このような抜き出しは、例えば、VOP構成部2における場合と同様にして行われ、従って、これにより抜き出された物体も、1つのVOPと考えることができる）、上位レイヤとするとともに、そのVOP全体を縮小したもの（図6（B））を下位レイヤとするものである。

【0164】さらに、第3の空間スケーラビリティは、図7および図8に示すように、入力されたVOPを構成する物体（VOP）を抜き出して、その物体ごとに、上位レイヤおよび下位レイヤを生成するものである。なお、図7は、図2のVOPを構成する背景（画像F1）から上位レイヤおよび下位レイヤを生成した場合を示しており、また、図8は、図2のVOPを構成する前景（画像F2）から上位レイヤおよび下位レイヤを生成した場合を示している。

【0165】以上のようなスケーラビリティのうちのいずれを用いるかは予め決められており、画像階層化部21は、その予め決められたスケーラビリティによる符号化を行うことができるように、VOPの階層化を行う。

【0166】さらに、画像階層化部21は、そこに入力されるVOPのサイズデータおよびオフセットデータ（それぞれを、以下、適宜、初期サイズデータ、初期オフセットデータという）から、生成した下位レイヤおよび上位レイヤのVOPの所定の絶対座標系における位置を表すオフセットデータと、その大きさを示すサイズデータとを計算（決定）する。

【0167】ここで、下位レイヤ並びに上位レイヤのVOPのオフセットデータ（位置情報）およびサイズデータの決定方法について、例えば、上述の第2のスケーラビリティ（図6）を行う場合を例に説明する。

【0168】この場合、下位レイヤのオフセットデータFPOS_Bは、例えば、図9（A）に示すように、下位レイヤの画像データを、その解像度および上位レイヤの解像度の違いに基づいて拡大（補間）したときに、即ち、下位レイヤの画像を、上位レイヤの画像の大きさと一致するような拡大率（上位レイヤの画像を縮小して下位レイヤの画像を生成したときの、その縮小率の逆数）

(以下、適宜、倍率FRという)で拡大したときに、その拡大画像の絶対座標系におけるオフセットデータが、初期オフセットデータと一致するように決定される。また、下位レイヤのサイズデータFSZ__Bも同様に、下位レイヤの画像を倍率FRで拡大したときに得られる拡大画像のサイズデータが初期サイズデータと一致するように決定される。

【0169】一方、上位レイヤのオフセットデータFPOS__Eは、例えば、図9(B)に示すように、入力されたVOPから抜き出した物体を囲む16倍最小長方形(VOP)の、例えば、左上の頂点の座標が、初期オフセットデータに基づいて求められ、この値に決定される。また、上位レイヤのサイズデータFPOS__Eは、入力されたVOPから抜き出した物体を囲む16倍最小長方形の、例えば横および縦の長さに決定される。

【0170】従って、この場合、下位レイヤのオフセットデータFPOS__BおよびサイズデータFPOS__Bを、倍率FRにしたがって変換し(変換後のオフセットデータFPOS__BまたはサイズデータFPOS__Bを、それぞれ、変換オフセットデータFPOS__Bまたは変換サイズデータFPOS__Bという)、絶対座標系において、変換オフセットデータFPOS__Bに対応する位置に、変換サイズデータFSZ__Bに対応する大きさの画枠を考え、そこに、下位レイヤの画像データをFR倍だけした拡大画像を配置するとともに(図9(A))、その絶対座標系において、上位レイヤのオフセットデータFPOS__EおよびサイズデータFPOS__Eにしたがって、上位レイヤの画像を同様に配置すると(図9(B))、拡大画像を構成する各画素と、上位レイヤの画像を構成する各画素とは、対応するもの同士が同一の位置に配置されることになる。即ち、この場合、例えば、図9において、上位レイヤの画像である人の部分と、拡大画像の中の人の部分とは、同一の位置に配置されることになる。

【0171】第1および第3のスケラビリティにおける場合も、同様にして、下位レイヤの拡大画像および上位レイヤの画像を構成する、対応する画素どうしが、絶対座標系において同一の位置に配置されるように、オフセットデータFPOS__BおよびFPOS__E、並びにサイズデータFSZ__BおよびFSZ__Eが決定される。

【0172】また、オフセットデータFPOS__BおよびFPOS__E、並びにサイズデータFSZ__BおよびFSZ__Eは、その他、例えば、次のように決定することも可能である。

【0173】即ち、下位レイヤのオフセットデータFPOS__Bは、例えば、図10(A)に示すように、下位レイヤの拡大画像のオフセットデータが、絶対座標系における所定の位置としての、例えば原点などに一致するように決定することができる。

【0174】一方、上位レイヤのオフセットデータFPOS__Eは、例えば、図10(B)に示すように、入力されたVOPから抜き出した物体を囲む16倍最小長方形の、例えば、左上の頂点の座標が、初期オフセットデータに基づいて求められ、その座標から初期オフセットデータを減算した値に決定することができる。

【0175】なお、図10における場合、下位レイヤのサイズデータFSZ__Bおよび上位レイヤのサイズデータFPOS__Eは、図9における場合と同様に決定される。

【0176】以上のようにオフセットデータFPOS__BおよびFPOS__Eを決定する場合においても、下位レイヤの拡大画像および上位レイヤの画像を構成する、対応する画素どうしが、絶対座標系において同一の位置に配置されることになる。

【0177】図4に戻り、画像階層化部21において生成された上位レイヤの画像データ、キー信号、オフセットデータFPOS__E、およびサイズデータFSZ__Eは、遅延回路22で、後述する下位レイヤ符号化部25における処理時間だけ遅延され、上位レイヤ符号化部23に供給される。また、下位レイヤの画像データ、キー信号、オフセットデータFPOS__B、およびサイズデータFSZ__Bは、下位レイヤ符号化部25に供給される。また、倍率FRは、遅延回路22を介して、上位レイヤ符号化部23および解像度変換部24に供給される。

【0178】下位レイヤ符号化部25では、下位レイヤの画像データ(第2の画像)およびキー信号が符号化され、その結果得られる符号化データ(ビットストリーム)に、オフセットデータFPOS__BおよびサイズデータFSZ__Bが含まれ、多重化部26に供給される。

【0179】また、下位レイヤ符号化部25は、符号化データを局所復号化し、その結果局所復号結果である下位レイヤの画像データを、解像度変換部24に出力する。解像度変換部24は、下位レイヤ符号化部25からの下位レイヤの画像データを、倍率FRにしたがって拡大(または縮小)することにより、元の大きさに戻し、これにより得られる拡大画像を、上位レイヤ符号化部23に出力する。

【0180】一方、上位レイヤ符号化部23では、上位レイヤの画像データ(第1の画像)およびキー信号が符号化され、その結果得られる符号化データ(ビットストリーム)に、オフセットデータFPOS__EおよびサイズデータFSZ__Eが含まれ、多重化部26に供給される。なお、上位レイヤ符号化部23においては、上位レイヤ画像データの符号化は、解像度変換部24から供給される拡大画像をも参照画像として用いて行われる。

【0181】多重化部26では、上位レイヤ符号化部23および下位レイヤ符号化部25の出力が多重化されて

出力される。

【0182】なお、下位レイヤ符号化部25から上位レイヤ符号化部23に対しては、下位レイヤのサイズデータFSZ_B、オフセットデータFPOS_B、動きベクトルMV、フラグCODなどが供給されており、上位レイヤ符号化部23では、これらのデータを必要に応じて参照しながら、処理を行うようになされているが、この詳細については、後述する。

【0183】次に、図11は、図4の下位レイヤ符号化部25の詳細構成例を示している。なお、図中、図42 10における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、下位レイヤ符号化部25は、キー信号符号化部43およびキー信号復号部44が新たに設けられている他は、基本的には、図42のエンコーダと同様に構成されている。

【0184】画像階層化部21（図4）からの画像データ、即ち、下位レイヤのVOPは、図42における場合と同様に、フレームメモリ31に供給されて記憶され、動きベクトル検出器32において、マクロブロック単位で動きベクトルの検出が行われる。

【0185】但し、下位レイヤ符号化部25の動きベクトル検出器32には、下位レイヤのVOPのサイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bが供給されるようになされており、そこでは、このサイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bに基づいて、マクロブロックの動きベクトルが検出される。

【0186】即ち、上述したように、VOPは、時刻（フレーム）によって、大きさや位置が変化するため、その動きベクトルの検出にあたっては、その検出のための基準となる座標系を設定し、その座標系における動きを検出する必要がある。そこで、ここでは、動きベクトル検出器43は、上述の絶対座標系を基準となる座標系とし、その絶対座標系に、サイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bにしたがって、符号化対象のVOPおよび参照画像とするVOPを配置して、動きベクトルを検出するようになされている。

【0187】さらに、動きベクトル検出器32には、下位レイヤのキー信号を符号化し、その符号化結果を復号化した復号キー信号が、キー信号復号部44から供給されるようになされており、動きベクトル検出器32は、この復号キー信号によって、VOPから物体を抜き出し、その動きベクトルを検出するようになされている。ここで、物体を抜き出すのに、元のキー信号（符号化前のキー信号）ではなく、復号キー信号を用いるのは、受信側において用いられるのが復号キー信号だからである。

【0188】なお、検出された動きベクトル（MV）は、予測モードとともに、VLC器36および動き補償器42に供給される他、上位レイヤ符号化部23（図 50

4）にも供給される。

【0189】また、動き補償を行う場合においても、やはり、上述したように、基準となる座標系における動きを検出する必要があるため、動き補償器42には、サイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bが供給されるようになされている。さらに、動き補償器42には、動きベクトル検出器32における場合と同様の理由から、キー信号復号部44から復号キー信号が供給されるようになされている。

【0190】動きベクトルの検出されたVOPは、図42における場合と同様に量子化データとされてVLC器36に供給される。VLC器36には、やはり図42における場合と同様に、量子化データ、量子化ステップ、動きベクトル、および予測モードが供給される他、画像階層化部21からのサイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bも供給されており、そこでは、これらのデータすべてが可変長符号化される。さらに、VLC器36には、キー信号符号化部43からキー信号の符号化結果（キー信号のビットストリーム）も供給されるようになされており、VLC器36は、このキー信号の符号化結果も可変長符号化して出力する。

【0191】即ち、キー信号符号化部43は、画像階層化部21からのキー信号を、例えば、図3で説明したように符号化し、その符号化結果を、VLC器36に出力する。また、キー信号の符号化結果は、VLC器36の他、キー信号復号部44にも供給され、キー信号復号部44は、キー信号の符号化結果を復号化し、その復号化されたキー信号（復号キー信号）を、動きベクトル検出器32、動き補償器42、および解像度変換部24（図4）に出力する。

【0192】ここで、キー信号符号化部43には、下位レイヤのキー信号の他、サイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bが供給されるようになされており、そこでも、動きベクトル検出器32における場合と同様に、それらのデータに基づいて、絶対座標系におけるキー信号の位置と範囲とが認識されるようになされている。

【0193】動きベクトルの検出されたVOPは、上述したように符号化される他、やはり図42における場合と同様に局所復号され、フレームメモリ41に記憶される。この復号画像は、前述したように参照画像として用いられる他、解像度変換部24に出力される。

【0194】なお、MPEG4においては、MPEG1および2と異なり、Bピクチャも参照画像として用いられるため、Bピクチャも、局所復号化され、フレームメモリ41に記憶されるようになされている（但し、現時点においては、Bピクチャが参照画像として用いられるのは上位レイヤについてだけである）。

【0195】一方、VLC器36は、図42で説明したように、I、P、Bピクチャのマクロブロックについ

て、スキップマクロブロックとするかどうかを決定し、その決定結果を示すフラグCOD、MODBを設定する。このフラグCOD、MODBは、やはり可変長符号化されて伝送される。さらに、フラグCODは、上位レイヤ符号化部23にも供給される。

【0196】次に、図12は、図4の上位レイヤ符号化部23の構成例を示している。なお、図中、図11または図42における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、上位レイヤ符号化部23は、キー信号符号化部51、フレームメモリ52、およびキー信号復号部53が、新たに設けられている他は、基本的には、図11の下位レイヤ符号化部25または図42のエンコーダと同様に構成されている。

【0197】画像階層化部21（図4）からの画像データ、即ち、上位レイヤのVOPは、図42における場合と同様に、フレームメモリ31に供給されて記憶され、動きベクトル検出器32において、マクロブロック単位で動きベクトルの検出が行われる。なお、この場合も、動きベクトル検出器32には、図11における場合と同様に、上位レイヤのVOPの他、そのサイズデータFSZ_EおよびオフセットデータFPOS_Eが供給されるとともに、キー信号復号部53から復号キーが供給されるようになされており、動きベクトル検出器32では、上述の場合と同様に、このサイズデータFSZ_EおよびオフセットデータFPOS_Eに基づいて、絶対座標系における上位レイヤのVOPの配置位置が認識されるとともに、そのVOPに含まれる物体の抜き出しが、復号キー信号に基づいて行われ、マクロブロックの動きベクトルが検出される。

【0198】ここで、上位レイヤ符号化部23および下位レイヤ符号化部25における動きベクトル検出器32では、図42で説明したように、予め設定されている所定のシーケンスにしたがって、VOPが処理されていくが、そのシーケンスは、ここでは、例えば、次のように設定されている。

【0199】即ち、空間スケーラビリティの場合においては、図13（A）または図13（B）に示すように、上位レイヤまたは下位レイヤのVOPは、例えば、P、B、B、B、・・・またはI、P、P、P、・・・の順でそれぞれ処理されていく。

【0200】そして、この場合、上位レイヤの最初のVOPであるPピクチャは、例えば、同時刻における下位レイヤのVOP（ここでは、Iピクチャ）を参照画像として用いて符号化される。また、上位レイヤの2番目以降のVOPであるBピクチャは、例えば、その直前の上位レイヤのVOPおよびそれと同時刻の下位レイヤのVOPを参照画像として用いて符号化される。即ち、ここでは、上位レイヤのBピクチャは、下位レイヤのPピクチャと同様に他のVOPを符号化する場合の参照画像として用いられる。

【0201】なお、下位レイヤについては、例えば、MPEG1や2、あるいはH.263における場合と同様に符号化が行われていく。

【0202】SNRスケーラビリティは、空間スケーラビリティにおける倍率FRが1のときと考えられるから、上述の空間スケーラビリティの場合と同様に処理される。

【0203】テンポラルスケーラビリティの場合、即ち、例えば、上述したように、VOが、VOP0、VOP1、VOP2、VOP3、・・・で構成され、VOP1、VOP3、VOP5、VOP7、・・・が上位レイヤとされ（図14（A））、VOP0、VOP2、VOP4、VOP6、・・・が下位レイヤとされた場合においては（図14（B））、図14に示すように、上位レイヤまたは下位レイヤのVOPは、例えば、B、B、B、・・・またはI、P、P、P、・・・の順でそれぞれ処理されていく。

【0204】そして、この場合、上位レイヤの最初のVOP1（Bピクチャ）は、例えば、下位レイヤのVOP0（Iピクチャ）およびVOP2（Pピクチャ）を参照画像として用いて符号化される。また、上位レイヤの2番目のVOP3（Bピクチャ）は、例えば、その直前にBピクチャとして符号化された上位レイヤのVOP1、およびVOP3の次の時刻（フレーム）における画像である下位レイヤのVOP4（Pピクチャ）を参照画像として用いて符号化される。上位レイヤの3番目のVOP5（Bピクチャ）も、VOP3と同様に、例えば、その直前にBピクチャとして符号化された上位レイヤのVOP3、およびVOP5の次の時刻（フレーム）における画像である下位レイヤのVOP6（Pピクチャ）を参照画像として用いて符号化される。

【0205】以上のように、あるレイヤのVOP（ここでは、上位レイヤ）については、PおよびBピクチャを符号化するための参照画像として、他のレイヤ（スケーラブルレイヤ）（ここでは、下位レイヤ）のVOPを用いることができる。このように、あるレイヤのVOPを符号化するのに、他のレイヤのVOPを参照画像として用いる場合、即ち、ここでは、上位レイヤのVOPを予測符号化するのに、下位レイヤのVOPを参照画像として用いる場合、上位レイヤ符号化部23（図12）の動きベクトル検出器32は、その旨を示すフラグref_layer_id（階層数が3以上存在する場合、フラグref_layer_idは、参照画像として用いるVOPが属するレイヤを表す）を設定して出力するようになされている。

【0206】さらに、上位レイヤ符号化部23の動きベクトル検出器32は、VOPについてのフラグref_layer_idにしたがい、前方予測符号化または後方予測符号化を、それぞれ、どのレイヤのVOPを参照画像として行うかを示すフラグref_select_

code (参照画像情報) を設定して出力するようにもなされている。

【0207】即ち、図15 (A) または (B) は、P またはBピクチャについてのフラグref_select_codeを、それぞれ示している。

【0208】例えば、上位レイヤ (Enhancement Layer) のPピクチャが、その直前に復号 (局所復号) される、それと同一のレイヤに属するVOPを参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「00」とされる。また、Pピクチャが、その直前に表示される、それと異なるレイヤ (ここでは、下位レイヤ) (Reference Layer) に属するVOPを参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「01」とされる。さらに、Pピクチャが、その直後に表示される、それと異なるレイヤに属するVOPを参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「10」とされる。また、Pピクチャが、それと同時に、異なるレイヤのVOPを参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「11」とされる (図15 (A))。

【0209】一方、例えば、上位レイヤのBピクチャが、それと同時に、異なるレイヤのVOPを前方予測のための参照画像として用い、かつ、その直前に復号される、それと同一のレイヤに属するVOPを後方予測のための参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「00」とされる。また、上位レイヤのBピクチャが、それと同一のレイヤに属するVOPを前方予測のための参照画像として用い、かつ、その直前に表示される、それと異なるレイヤに属するVOPを後方予測のための参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「01」とされる。さらに、上位レイヤのBピクチャが、その直前に復号される、それと同一のレイヤに属するVOPを前方予測のための参照画像として用い、かつその直後に表示される、それと異なるレイヤに属するVOPを後方予測のための参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「10」とされる。また、上位レイヤのBピクチャが、その直前に表示される、それと異なるレイヤに属するVOPを前方予測のための参照画像として用い、かつその直後に表示される、それと異なるレイヤに属するVOPを後方予測のための参照画像として用いて符号化される場合、フラグref_select_codeは「11」とされる (図15 (B))。

【0210】ここで、図13および図14で説明した予測符号化の方法は、1つの例であり、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化における参照画像として、どのレイヤの、どのVOPを用いるかは、例えば、図15で説明した範囲で、自由に設定すること

が可能である。

【0211】なお、上述の場合においては、便宜的に、「空間スケーラビリティ」、「時間スケーラビリティ」、「SNRスケーラビリティ」という語を用いたが、図15で説明したように、予測符号化に用いる参照画像を設定する場合、即ち、図15に示したようなシタクスを用いる場合、フラグref_select_codeによって、空間スケーラビリティや、テンポラルスケーラビリティ、SNRスケーラビリティを明確に区別することは困難となる。即ち、逆にいえば、フラグref_select_codeを用いることによって、上述のようなスケーラビリティの区別をせずに済むようになる。

【0212】なお、上述のスケーラビリティとフラグref_select_codeとを対応付けるとすれば、例えば、次のようになる。即ち、Pピクチャについては、フラグref_select_codeが「11」の場合が、フラグref_layer_idが示すレイヤの同時刻におけるVOPを参照画像 (前方予測のための参照画像) として用いる場合であるから、これは、空間スケーラビリティまたはSNRスケーラビリティに対応する。そして、フラグref_select_codeが「11」の場合以外は、テンポラルスケーラビリティに対応する。

【0213】また、Bピクチャについては、フラグref_select_codeが「00」の場合が、やはり、フラグref_layer_idが示すレイヤの同時刻におけるVOPを前方予測のための参照画像として用いる場合であるから、これが、空間スケーラビリティまたはSNRスケーラビリティに対応する。そして、フラグref_select_codeが「00」の場合以外は、テンポラルスケーラビリティに対応する。

【0214】なお、上位レイヤのVOPの予測符号化のために、それと異なるレイヤ (ここでは、下位レイヤ) の、同時刻におけるVOPを参照画像として用いる場合、両者の間に動きはないので、動きベクトルは、常に0 (0, 0) とされる。

【0215】図12に戻り、上位レイヤ符号化部23の動き検出器31では、以上のようなフラグref_layer_idおよびref_select_codeが設定され、動き補償器42およびVLC器36に供給される。

【0216】また、動きベクトル検出器32では、フラグref_layer_idおよびref_select_codeにしたがって、フレームメモリ31を参照するだけでなく、必要に応じて、フレームメモリ52をも参照して、動きベクトルが検出される。

【0217】ここで、フレームメモリ52には、解像度変換部24 (図4) から、局所復号された下位レイヤの拡大画像が供給されるようになされている。即ち、解像

度変換部24では、局所復号された下位レイヤのVOPが、例えば、いわゆる補間フィルタなどによって拡大され、これにより、そのVOPを、FR倍だけした拡大画像、つまり、その下位レイヤのVOPに対応する上位レイヤのVOPと同一の大きさとした拡大画像が生成され、上位レイヤ符号化部23に供給される。フレームメモリ52では、このようにして解像度変換部24から供給される拡大画像が記憶される。

【0218】従って、倍率FRが1の場合は、解像度変換部24は、下位レイヤ符号化部25からの局所復号されたVOPに対して、特に処理を施すことなく、そのまま、上位レイヤ符号化部23に供給する。

【0219】動きベクトル検出器32には、下位レイヤ符号化部25からサイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bが供給されるとともに、遅延回路22(図4)からの倍率FRが供給されるようになされており、動きベクトル検出器31は、フレームメモリ52に記憶された拡大画像を参照画像として用いる場合、即ち、上位レイヤのVOPの予測符号化に、そのVOPと同時に下位レイヤのVOPを参照画像として用いる場合(この場合、図15で説明したように、フラグref_select_codeは、Pピクチャについては「11」に(同図(A))、Bピクチャについては「00」にされる(同図(B))、その拡大画像に対応するサイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bに、倍率FRを乗算する。そして、その乗算結果に基づいて、絶対座標系における拡大画像の位置を認識し、動きベクトルの検出を行う。

【0220】なお、動きベクトル検出器32には、下位レイヤの動きベクトルと予測モードが供給されるようになされており、これは、次のような場合に使用される。即ち、動きベクトル検出器32は、例えば、上位レイヤのBピクチャについてのフラグref_select_codeが「00」である場合において、倍率FRが1であるとき、即ち、SNRスケラビリティのとき(但し、この場合、上位レイヤの予測符号化に、上位レイヤのVOPが用いられるので、この点で、ここでいうSNRスケラビリティは、MPEG2に規定されているものと異なる)、上位レイヤと下位レイヤは同一の画像であるから、上位レイヤのBピクチャの予測符号化には、下位レイヤの同時刻における画像の動きベクトルと予測モードをそのまま用いることができる。そこで、この場合、動きベクトル検出器32は、上位レイヤのBピクチャについては、特に処理を行わず、下位レイヤの動きベクトルと予測モードをそのまま採用する。

【0221】なお、この場合、上位レイヤ符号化部23では、動きベクトル検出器32からVLC器36には、動きベクトルおよび予測モードは出力されない(従って、伝送されない)。これは、受信側において、上位レイヤの動きベクトルおよび予測モードを、下位レイヤの

復号結果から認識することができるからである。

【0222】以上のように、動きベクトル検出器32は、上位レイヤのVOPの他、拡大画像をも参照画像として用いて、動きベクトルを検出し、さらに、図42で説明したように、予測誤差(あるいは分散)を最小にする予測モードを設定する。また、動きベクトル検出器32は、例えば、フラグref_select_codeやref_layer_idその他の必要な情報を設定して出力する。

【0223】なお、図12では、下位レイヤ符号化部25から、下位レイヤにおけるIまたはPピクチャを構成するマクロブロックがスキップマクロブロックであるかどうかを示すフラグCODが、動きベクトル検出器32、VLC器36、および動き補償器42に供給されるようになされているが、これについては、後述する。

【0224】動きベクトルの検出されたマクロブロックは、上述した場合と同様に符号化され、これにより、VLC器36からは、その符号化結果としての可変長符号が出力される。

【0225】なお、上位レイヤ符号化部23のVLC器36は、下位レイヤ符号化部25における場合と同様に、フラグCOD、MODBを設定して出力するようになされている。ここで、フラグCODは、上述したように、IまたはPピクチャのマクロブロックがスキップマクロブロックであるかどうかを示すものであるが、フラグMODBは、Bピクチャのマクロブロックがスキップマクロブロックであるかどうかを示すものである。

【0226】また、VLC器36には、量子化係数、量子化ステップ、動きベクトル、および予測モードの他、倍率FR、フラグref_select_code、ref_layer_id、サイズデータFSZ_E、オフセットデータFPOS_E、およびキー信号符号化部51の出力も供給されるようになされており、VLC器36では、これらのデータがすべて可変長符号化されて出力される。

【0227】一方、動きベクトルの検出されたマクロブロックは符号化された後、やはり上述したように局所復号され、フレームメモリ41に記憶される。そして、動き補償器42において、動きベクトル検出器32における場合と同様にして、フレームメモリ41に記憶された、局所復号された上位レイヤのVOPだけでなく、フレームメモリ52に記憶された、局所復号されて拡大された下位レイヤのVOPをも参照画像として用いて動き補償が行われ、予測画像が生成される。

【0228】即ち、動き補償器42には、動きベクトルおよび予測モードの他、フラグref_select_code、ref_layer_id、復号キー信号、倍率FR、サイズデータFSZ_B、FSZ_E、オフセットデータFPOS_B、FPOS_Eが供給されるようになされており、動き補償器42は、フラグref

—serelect—code, ref—layer—idに基づいて、動き補償すべき参照画像を認識し、さらに、参照画像として、局所復号された上位レイヤのVOP、または拡大画像を用いる場合には、その絶対座標系における位置と大きさを、サイズデータFSZ_EおよびオフセットデータFPOS_E、またはサイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bに基づいて認識し、必要に応じて、倍率FRと復号キー信号を用いて予測画像を生成する。

【0229】一方、上位レイヤのVOPのキー信号は、10 キー信号符号化部51に供給される。キー信号符号化部51では、例えば、図11のキー信号符号化部43における場合と同様にして、キー信号が符号化され、VLC器36およびキー信号復号部53に供給される。キー信号復号部53では、キー信号符号化部51によるキー信号の符号化結果が復号される。この復号化されたキー信号は、上述したように、動きベクトル検出器32および動き補償器42に供給され、上位レイヤのVOPの抜き出しに用いられる。

【0230】次に、図16は、図1のエンコーダから出力されるビットストリームを復号化するデコーダの一実施の形態の構成を示している。

【0231】図1のエンコーダから出力され、伝送路5を介して伝送されてくるビットストリームは、図示せぬ受信装置で受信され、あるいは、記録媒体6に記録されたビットストリームは、図示せぬ再生装置で再生され、逆多重化部71に供給される。

【0232】逆多重化部71では、そこに入力されたビットストリームが、VOごとのビットストリームVO1、VO2、・・・に分離され、それぞれ、対応するVOP復号部72に供給される。VOP復号部72では、逆多重化部71からのビットストリームから、VOを構成するVOP（画像データ）、キー信号、サイズデータ（VOP size）、およびオフセットデータ（VOP offset）が復号され、画像再構成部73に供給される。

【0233】画像再構成部73では、VOP復号部72乃至72nそれぞれからの出力に基づいて、元の画像が再構成される。この再構成された画像は、例えば、モニター74に供給されて表示される。

【0234】次に、図17は、図16のVOP復号部72の基本的な構成例を示している。

【0235】逆多重化部71（図16）からのビットストリームは、逆多重化部81に入力され、そこで、キー信号情報と、動きおよびテクスチャの情報とが抽出される。そして、キー信号情報はキー信号復号部82に供給され、また、動きおよびテクスチャの情報は画像信号復号部83に供給される。さらに、逆多重化部71では、そこに入力されるビットストリームから、サイズデータ（VOP size）およびオフセットデータ（VOP offset）が抽出され、画像再構成部73（図16）に供給される。

【0236】キー信号復号部82または画像信号復号部83では、キー信号情報、または動きおよびテクスチャの情報それぞれが復号され、その結果得られるキー信号、またはVOPの画像データ（輝度信号および色差信号）が、画像再構成部73に供給される。

【0237】なお、図3のキー信号符号化部12において、キー信号を、画像信号符号化部11において検出された動きベクトルにしたがって動き補償することにより、その符号化を行った場合には、画像信号復号部83において画像を復号するのに用いた動きベクトルは、キー信号復号部82に供給され、これにより、キー信号復号部82では、その動きベクトルを用いて、キー信号の復号が行われる。

【0238】次に、図18は、スケーラビリティを実現する、図16のVOP復号部72の構成例を示している。

【0239】逆多重化部71（図16）から供給されるビットストリームは、逆多重化部91に入力され、そこで、上位レイヤのVOPのビットストリームと、下位レイヤのVOPのビットストリームとに分離される。上位レイヤのVOPのビットストリームは、遅延回路92において、下位レイヤ復号部95における処理の時間だけ遅延された後、上位レイヤ復号部93に供給され、また、下位レイヤのVOPのビットストリームは、下位レイヤ復号部95に供給される。

【0240】下位レイヤ復号部95では、下位レイヤのビットストリームが復号され、その結果得られる下位レイヤの復号画像およびキー信号が解像度変換部94に供給される。また、下位レイヤ復号部95は、下位レイヤのビットストリームを復号することにより得られるサイズデータFSZ_B、オフセットデータFPOS_B、動きベクトル（MV）、予測モード、フラグCODなどの、上位レイヤのVOPを復号するのに必要な情報を、上位レイヤ復号部93に供給する。

【0241】上位レイヤ復号部93では、遅延回路92を介して供給される上位レイヤのビットストリームが、下位レイヤ復号部95および解像度変換部94の出力を必要に応じて参照することにより復号化され、その結果得られる上位レイヤの復号画像、キー信号、サイズデータFSZ_E、およびオフセットデータFPOS_Eが出力される。さらに、上位レイヤ復号部93は、上位レイヤのビットストリームを復号することにより得られる倍率FRを、解像度変換部94に出力する。解像度変換部94では、上位レイヤ復号部93からの倍率FRを用いて、図4における解像度変換部24における場合と同様にして、下位レイヤの復号画像が変換される。この変換により得られる拡大画像は、上位レイヤ復号部93に供給され、上述したように、上位レイヤのビットストリームの復号に用いられる。

【0242】次に、図19は、図18の下位レイヤ復号

部95の構成例を示している。なお、図中、図43のデコーダにおける場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、下位レイヤ復号部95は、キー信号復号部108が新たに設けられている他は、図43のデコーダと基本的に同様に構成されている。

【0243】逆多重化部91からの下位レイヤのビットストリームは、バッファ101に供給されて記憶される。IVLC器102は、その後段のブロックの処理状態に対応して、バッファ101からビットストリームを適宜読み出し、そのビットストリームを可変長復号化することで、量子化係数、動きベクトル、予測モード、量子化ステップ、キー信号の符号化データ、サイズデータFSZ_B、オフセットデータFPOS_B、およびフラグCODなどを分離する。量子化係数および量子化ステップは、逆量子化器103に供給され、動きベクトルおよび予測モードは、動き補償器107と上位レイヤ復号部93(図18)に供給される。また、サイズデータFSZ_BおよびオフセットデータFPOS_Bは、動き補償器107、キー信号復号部108、画像再構成部73(図16)、および上位レイヤ復号部93に供給され、フラグCODは、上位レイヤ復号部93に供給される。さらに、キー信号の符号化データは、キー信号復号部108に供給される。

【0244】逆量子化器103、IDCT器104、演算器105、フレームメモリ106、または動き補償器107では、図11の下位レイヤ符号化部25の逆量子化器38、IDCT器39、演算器40、フレームメモリ41、または動き補償器42における場合とそれぞれ同様の処理が行われることで、下位レイヤのVOPが復号され、画像再構成部73、上位レイヤ復号部93、および解像度変換部94(図18)に供給される。

【0245】また、キー信号復号部108では、やはり図11の下位レイヤ符号化部25のキー信号復号部44における場合と同様の処理が行われることで、キー信号の符号化データが復号され、その結果得られるキー信号が、画像再構成部73、上位レイヤ復号部93、および解像度変換部94に供給される。

【0246】次に、図20は、図18の上位レイヤ復号部93の構成例を示している。なお、図中、図43における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、上位レイヤ復号部93は、キー信号復号部111およびフレームメモリ112が新たに設けられている他は、基本的に、図43のエンコーダと同様に構成されている。

【0247】逆多重化部91からの上位レイヤのビットストリームは、バッファ101を介してIVLC器102に供給される。IVLC器102は、上位レイヤのビットストリームを可変長復号化することで、量子化係数、動きベクトル、予測モード、量子化ステップ、キー信号の符号化データ、サイズデータFSZ_E、オフセ

ットデータFPOS_E、倍率FR、フラグref_layer_id、ref_select_code、COD、MODBなどを分離する。量子化係数および量子化ステップは、図19における場合と同様に、逆量子化器103に供給され、動きベクトルおよび予測モードは、動き補償器107に供給される。また、サイズデータFSZ_EおよびオフセットデータFPOS_Eは、動き補償器107、キー信号復号部108、および画像再構成部73(図16)に供給され、フラグCOD、MODB、ref_layer_id、およびref_select_codeは、動きベクトル検出器107に供給される。さらに、キー信号の符号化データは、キー信号復号部111に供給され、倍率FRは、動き補償器107および解像度変換部94(図18)に供給される。

【0248】なお、動き補償器107には、上述したデータの他、下位レイヤ復号部95(図18)から、下位レイヤの動きベクトル、フラグCOD、サイズデータFSZ_B、およびオフセットデータFPOS_Bが供給されるようになされている。また、フレームメモリ112には、解像度変換部94から拡大画像が供給される。

【0249】逆量子化器103、IDCT器104、演算器105、フレームメモリ106、動き補償器107、またはフレームメモリ112では、図12の上位レイヤ符号化部23の逆量子化器38、IDCT器39、演算器40、フレームメモリ41、動き補償器42、またはフレームメモリ52における場合とそれぞれ同様の処理が行われることで、上位レイヤのVOPが復号され、画像再構成部73に供給される。

【0250】また、キー信号復号部111では、やはり図12の上位レイヤ符号化部23のキー信号復号部53における場合と同様の処理が行われることで、キー信号の符号化データが復号され、その結果得られるキー信号が、画像再構成部73に供給される。

【0251】ここで、以上のように構成される上位レイヤ復号部93および下位レイヤ復号部95を有するVOP復号部72.においては、上位レイヤについての復号画像、キー信号、サイズデータFSZ_E、およびオフセットデータFPOS_E(以下、適宜、これらをすべて含めて、上位レイヤデータという)と、下位レイヤについての上位レイヤについての復号画像、キー信号、サイズデータFSZ_B、およびオフセットデータFPOS_B(以下、適宜、これらをすべて含めて、下位レイヤデータという)が得られるが、画像再構成部73では、この上位レイヤデータまたは下位レイヤデータから、例えば、次のようにして画像が再構成されるようになされている。

【0252】即ち、例えば、第1の空間スケーラビリティ(図5)が行われた場合(入力されたVOP全体が上位レイヤとされたとともに、そのVOP全体を縮小した

ものが下位レイヤされた場合)において、下位レイヤデータおよび上位レイヤデータの両方のデータが復号されたときには、画像再構成部73は、上位レイヤデータのみに基づき、サイズデータFSZ_Eに対応する大きさの上位レイヤの復号画像(VOP)を、必要に応じて、そのキー信号で抜き出し、オフセットデータFPOS_Eによって示される位置に配置する。また、例えば、上位レイヤのビットストリームにエラーが生じたり、また、モニター4が、低解像度の画像にしか対応していないため、下位レイヤデータのための復号が行われたときには、画像再構成部73は、その下位レイヤデータのみに基づき、サイズデータFSZ_Bに対応する大きさの上位レイヤの復号画像(VOP)を、必要に応じて、そのキー信号で抜き出し、オフセットデータFPOS_Bによって示される位置に配置する。

【0253】また、例えば、第2の空間スケーラビリティ(図6)が行われた場合(入力されたVOPの一部が上位レイヤとされるときに、そのVOP全体を縮小したものが下位レイヤとされた場合)において、下位レイヤデータおよび上位レイヤデータの両方のデータが復号されたときには、画像再構成部73は、サイズデータFSZ_Bに対応する大きさの下位レイヤの復号画像を、倍率FRにしたがって拡大し、その拡大画像を生成する。さらに、画像再構成部73は、オフセットデータFPOS_BをFR倍し、その結果得られる値に対応する位置に、拡大画像を配置する。そして、画像再構成部73は、サイズデータFSZ_Eに対応する大きさの上位レイヤの復号画像を、オフセットデータFPOS_Eによって示される位置に配置する。

【0254】この場合、上位レイヤの復号画像の部分が、それ以外の部分に比較して高い解像度で表示されることになる。

【0255】なお、上位レイヤの復号画像を配置する場合、その復号画像と、拡大画像とは合成されることになるが、この合成は、上位レイヤのキー信号を用いて行われる。

【0256】また、図18(図16)には図示しなかったが、上位レイヤ復号部93(VOP復号部72。)から画像再構成部73に対しては、上述したデータの他、倍率FRも供給されるようになされており、画像再構成部73は、これを用いて、拡大画像を生成するようになされている。

【0257】一方、第2の空間スケーラビリティが行われた場合において、下位レイヤデータのみが復号されたときには、上述の第1の空間スケーラビリティが行われた場合と同様にして、画像が再構成される。

【0258】さらに、第3の空間スケーラビリティ(図7、図8)が行われた場合(入力されたVOPを構成する物体ごとに、その物体全体を上位レイヤとするとともに、その物体全体を間引いたものを下位レイヤとした場

合)においては、上述の第2の空間スケーラビリティが行われた場合と同様にして、画像が再構成される。

【0259】上述したように、オフセットデータFPOS_BおよびFPOS_Eは、下位レイヤの拡大画像および上位レイヤの画像を構成する、対応する画素どうしが、絶対座標系において同一の位置に配置されるようになっているため、以上のように画像を再構成することで、正確な(位置ずれのない)画像を得ることができ

る。

【0260】次に、スケーラビリティにおけるシンタクスについて、例えば、MPEG4 VM (Verification Model) を例に説明する。

【0261】図21は、スケーラビリティの符号化によって得られるビットストリームの構成を示している。

【0262】ビットストリームは、VS (Video Session Class) を単位として構成され、各VSは、1以上のVO (Video Object Class) から構成される。そして、VOは、1以上のVOL (Video Object Layer Class) から構成され(画像を階層化しないときは1のVOLで構成され、画像を階層化する場合に、その階層数だけのVOLで構成される)、VOLは、VOPから構成される。

【0263】図22または図23は、VSまたはVOのシンタクスをそれぞれ示している。VOは、画像全体または画像の一部(物体)のシーケンスに対応するビットストリームであり、従って、VSは、そのようなシーケンスの集合で構成される(よって、VSは、例えば、一本の番組に相当する)。

【0264】図24は、VOLのシンタクスを示している。

【0265】VOLは、スケーラビリティのためのクラスであり、video_object_layer_id (図24において、A1で示す部分)で示される番号によって識別される。即ち、例えば、下位レイヤのVOLについてのvideo_object_layer_idは0とされ、また、例えば、上位レイヤのVOLについてのvideo_object_layer_idは1とされる。なお、上述したように、スケーラブルのレイヤの数は2に限られることなく、3以上の任意とすることができる。

【0266】また、各VOLについて、それが画像全体であるのか、画像の一部であるのかは、video_object_layer_shape (図24において、A2で示す部分)で識別される。このvideo_object_layer_shapeは、VOLの形状を示すフラグで、例えば、以下のように設定される。

【0267】即ち、VOLの形状が長方形状であるとき、video_object_layer_shapeは、例えば「00」とされる。また、VOLが、ハードキー(0または1のうちのいずれか一方の値をとる2値(Binary)の信号)によって抜き出される領域の形状をしているとき、video_object_layer_shapeは、例えば「01」とされる。さら

に、VOLが、ソフトキー（0乃至1の範囲の連続した値（Gray-Scale）をとることが可能な信号）によって抜き出される領域の形状をしているとき（ソフトキーを用いて合成されるものであるとき）、video_object_layer_shapeは、例えば「10」とされる。

【0268】ここで、video_object_layer_shapeが「00」とされるのは、VOLの形状が長方形状であり、かつ、そのVOLの絶対座標系における位置および大きさが、時間とともに変化しない、即ち、一定の場合である。なお、この場合、その大きさ（横の長さ）は、video_object_layer_widthとvideo_object_layer_height（図24において、A7で示す部分）によって示される。video_object_layer_widthおよびvideo_object_layer_heightは、いずれも10ビットの固定長のフラグで、video_object_layer_shapeが「00」の場合には、最初に、一度だけ伝送される（これは、video_object_layer_shapeが「00」の場合、上述したように、VOLの絶対座標系における大きさが一定であるからである）。

【0269】また、VOLが、下位レイヤまたは上位レイヤのうちのいずれであるかは、1ビットのフラグであるscalability（図24において、A3で示す部分）によって示される。VOLが下位レイヤの場合、scalabilityは、例えば1とされ、それ以外の場合、scalabilityは、例えば0とされる。

【0270】さらに、VOLが、自身以外のVOLにおける画像を参照画像として用いる場合、その参照画像が属するVOLは、上述したように、ref_layer_id（図24において、A4で示す部分）で表される。なお、ref_layer_idは、上位レイヤについてのみ伝送される。

【0271】また、図24においてA5で示すhor_sampling_factor_nとhor_sampling_factor_mは、下位レイヤのVOPの水平方向の長さに対応する値と、上位レイヤのVOPの水平方向の長さに対応する値をそれぞれ示す。従って、下位レイヤに対する上位レイヤの水平方向の長さ（水平方向の解像度の倍率）は、式 $\text{hor_sampling_factor_n/hor_sampling_factor_m}$ で与えられる。

【0272】さらに、図24においてA6で示すver_sampling_factor_nとver_sampling_factor_mは、下位レイヤのVOPの垂直方向の長さに対応する値と、上位レイヤのVOPの垂直方向の長さに対応する値をそれぞれ示す。従って、下位レイヤに対する上位レイヤの垂直方向の長さ（垂直方向の解像度の倍率）は、式 $\text{ver_sampling_factor_n/ver_sampling_factor_m}$ で与えられる。

【0273】次に、図25は、VOP（Video Object Plane Class）のシンタクスを示している。

【0274】VOPの大きさ（横と縦の長さ）は、例えば、10ビット固定長のVOP_widthとVOP_height（図25において、B1で示す部分）で表される。また、VOPの絶対座標系における位置は、例えば、10ビット固

定長のVOP_horizontal_spatial_mc_ref（図25において、B2で示す部分）とVOP_vertical_mc_ref（図25において、B3で示す部分）で表される。なお、VOP_widthまたはVOP_heightは、VOPの水平方向または垂直方向の長さをそれぞれ表し、これらは、上述のサイズデータFSZ_BやFSZ_Eに相当する。また、VOP_horizontal_spatial_mc_refまたはVOP_vertical_mc_refは、VOPの水平方向または垂直方向の座標（xまたはy座標）をそれぞれ表し、これらは、上述のオフセットデータFPOS_BやFPOS_Eに相当する。

【0275】VOP_width, VOP_height, VOP_horizontal_spatial_mc_ref、およびVOP_vertical_mc_refは、video_object_layer_shapeが「00」以外の場合にのみ伝送される。即ち、video_object_layer_shapeが「00」の場合、上述したように、VOPの大きさおよび位置はいずれも一定であるから、VOP_width, VOP_height, VOP_horizontal_spatial_mc_ref、およびVOP_vertical_mc_refは伝送する必要がない。この場合、受信側では、VOPは、その左上の頂点が、例えば、絶対座標系の原点に一致するように配置され、また、その大きさは、図24で説明したvideo_object_layer_widthおよびvideo_object_layer_heightから認識される。

【0276】図25においてB4で示すref_select_codeは、図15で説明したように、参照画像として用いる画像を表すもので、同図に示すように、VOPのシンタクスにおいて規定されている。

【0277】次に、図26は、VOP（Video Object Plane Class）のシンタクスの他の例を示している。

【0278】この実施の形態においても、図25における場合と同様に、VOPの大きさおよび位置に関する情報は、video_object_layer_shapeが「00」以外の場合に伝送される。

【0279】但し、この実施の形態では、video_object_layer_shapeが「00」以外の場合、今回伝送するVOPの大きさが、前回伝送したVOPの大きさと等しいかどうかを示す1ビットのフラグload_VOP_size（図26において、C1で示す部分）が伝送される。このload_VOP_sizeは、今回のVOPの大きさが、直前に復号化されるVOPの大きさと等しい場合、または等しくない場合、例えば、それぞれ0または1とされる。

【0280】そして、load_VOP_sizeが0の場合、VOP_width, VOP_height（図26において、C2で示す部分）は伝送されず、また、load_VOP_sizeが1の場合のみ、VOP_width, VOP_heightは伝送される。ここで、VOP_width, VOP_heightは、図25で説明したものと同様のものである。

【0281】なお、図25や図26において、VOP_widthまたはVOP_heightとしては、今回のVOPの横の長さまたは縦の長さ、直前に復号されるVOPの横の長さまたは縦の長さとの差分値（以下、適宜、大きさ差分と

いう)それぞれを用いることが可能である。

【0282】実際の画像では、VOPの大きさが変化する頻度はそれほど多くなく、従って、load_VOP_sizeが1の場合のみ、VOP_width、VOP_heightを伝送するようにすることで、冗長なビットを削減することが可能となる。また、大きさ差分を用いる場合には、さらに、情報の低減化を図ることが可能となる。

【0283】なお、大きさ差分を用いる場合、その算出は、図11および図12におけるVLC器36において行われ、さらに、このVLC器36では、大きさ差分が、例えば可変長符号化されて出力される。また、この場合、図19および図20のIVLC器102では、大きさ差分と、直前に復号されたVOPの大きさを加算することで、今回復号するVOPの大きさが認識される。

【0284】一方、VOPの位置に関する情報について*

```
diff_VOP_horizontal_ref=VOP_horizontal_mc_spatial_ref
                        -VOP_horizontal_mc_spatial_ref_prev
diff_VOP_vertical_ref=VOP_vertical_mc_spatial_ref
                        -VOP_vertical_mc_spatial_ref_prev
```

【0287】なお、図11および図12におけるVLC器36では、diff_VOP_horizontal_ref、diff_VOP_vertical_refは、それぞれ可変長符号化されて出力される。

【0288】即ち、VLC器36では、まず、diff_VOP_horizontal_refまたはdiff_VOP_vertical_refに対応して、図26においてC4で示す位置に配置されるdiff_size_horizontalまたはdiff_size_verticalが、図27に示すテーブルにしたがって求められ、可変長符号(Code)にそれぞれ変換される。さらに、VLC器36では、diff_VOP_horizontal_refまたはdiff_VOP_vertical_refが、diff_size_horizontalまたはdiff_size_verticalに対応して、図28に示すテーブルにしたがって可変長符号(Code)にそれぞれ変換される。そして、このように可変長符号に変換されたdiff_VOP_horizontal_ref、diff_VOP_vertical_ref、diff_size_horizontal、およびdiff_size_verticalが、他のデータに多重化されて伝送される。

【0289】この場合、図19および図20のIVLC器102では、diff_size_horizontalまたはdiff_size_verticalから、diff_VOP_horizontal_refまたはdiff_VOP_vertical_refの可変長符号の長さが認識され、その認識結果に基づいて、それぞれ可変長復号される。

【0290】以上のように、位置差分を伝送する場合においては、図25における場合に比較して、やはり情報量を低減することが可能となる。

【0291】なお、図26においてC5で示すref_select_codeは、図25で説明したものと同様のものである。

【0292】次に、図29は、マクロブロックのシンタクスを示している。

*は、絶対座標系における座標そのものではなく、今回のVOPの座標と直前に復号されるVOP(前回のVOP)の座標との差分値(以下、適宜、位置差分という)が、diff_VOP_horizontal_ref、diff_VOP_vertical_ref(図26において、C3で示す部分)によって伝送される。

【0285】ここで、直前に復号されるVOPの絶対座標系におけるxまたはy座標をVOP_horizontal_mc_spatial_ref_prevまたはVOP_vertical_mc_spatial_ref_prevと表すとき、diff_VOP_horizontal_refまたはdiff_VOP_vertical_refは、図11および図12におけるVLC器36において、図25に示したVOP_horizontal_mc_spatial_refまたはVOP_vertical_mc_spatial_refを用い、次式にしたがって、それぞれ計算される。

【0286】

【0293】まず、図29(A)は、IまたはPピクチャ(VOP)を構成するマクロブロックのシンタクスを示しており、先頭のfirst_MMR_codeの後に配置されるフラグCODは、そのCODより後に配置されているデータがあるかどうかを示す。

【0294】即ち、図11の下位レイヤ符号化部25および図12の上位レイヤ符号化部23を構成するVLC器36は、IまたはPピクチャを構成するマクロブロックについて得られるDCT係数(DCT係数の量子化結果)が、すべて0であり、かつその動きベクトルが0のとき、そのIまたはPピクチャのマクロブロックをスキップマクロブロックとし、この場合、CODを1とする。従って、CODが1の場合には、そのマクロブロックについて伝送すべきデータが存在しないため、フラグCODより後のデータは伝送されない。

【0295】一方、IまたはPピクチャのDCT係数に、0以外のAC成分が存在するとき、VLC器36では、フラグCODが0とされ、その後に続くデータが必要に応じて伝送される。なお、フラグCODの後に配置されるMCBPCは、マクロブロックのタイプを示すもので、このMCBPCにしたがって、それに続く必要なデータが伝送される。

【0296】ここで、Iピクチャがスキップマクロブロックとなる場合は、基本的にはないので、IピクチャについてのCODは伝送されない(伝送しないようにすることができる)。

【0297】次に、図29(B)は、Bピクチャ(VOP)を構成するマクロブロックのシンタクスを示しており、先頭のfirst_MMR_codeの後に配置されるフラグMODBは、図29(A)におけるフラグC

ODに対応し、そのMODBより後に配置されているデータがあるかどうか、即ち、Bピクチャのマクロブロックのタイプを表す。

【0298】図11および図12のVLC器36では、MODBは、例えば、図30に示すような可変長符号に符号化されて伝送される。

【0299】即ち、本実施の形態では、MODBを可変長符号化するためのテーブル（可変長符号化するためのテーブルは、その可変長符号を可変長復号化するためにも用いられるので、以下、適宜、その両方を含めて可変長テーブルという）として、図30（A）および図30（B）に示す2種類が用意されており、図30（A）の可変長テーブル（以下、適宜、MODBテーブルAという）においては、MODBについて3つの可変長符号が、また、図30（B）の可変長テーブル（以下、適宜、MODBテーブルBという）においては、MODBについて2つの可変長符号が割り当てられている。

【0300】図11および図12のVLC器36は、MODBテーブルAを用いる場合、Bピクチャを構成するマクロブロックが、それが復号されるまでに復号される、他のフレームのマクロブロックについてのデータ（量子化係数や動きベクトルなど）だけを用いて復号することができるか、または、その直前に復号されるIまたはPピクチャの、対応する位置におけるマクロブロック（いま処理をしようとしているBピクチャのマクロブロックの位置と同一の位置にあるIまたはPピクチャのマクロブロック）がスキップマクロブロックであるとき（CODが1のとき）、そのBピクチャのマクロブロックをスキップマクロブロックとし、MODBを0とする。そして、この場合、MBTYPEおよびCBPBを含む、MODBより後のデータは伝送されない。

【0301】また、マクロブロックについてのDCT係数（量子化されたDCT係数）がすべて、例えば0などの同一の値であるが、そのマクロブロックについての動きベクトルが存在する場合（動きベクトルを伝送する必要がある場合）、MODBは「10」とされ、その後続くMBTYPEが伝送される。

【0302】さらに、マクロブロックについての少なくとも1つのDCT係数が0でなく（DCT係数が存在し）、そのマクロブロックについての動きベクトルが存在する場合、MODBは「11」とされ、その後続くMBTYPEおよびCBPBが伝送される。

【0303】ここで、MBTYPEは、マクロブロックの予測モードおよびそのマクロブロックに含まれるデータ（フラグ）を示すものであり、また、CBPBは、マクロブロック中のどのブロックにDCT係数が存在するかを示す6ビットのフラグである。即ち、マクロブロックは、図31に示すように、4個の輝度信号についての8×8画素のブロックと、色差信号Cb、Crについての8×8画素のブロックとの合計で6個のブロックで構

成され、図11および図12のDCT器34では、このブロックごとにDCT処理が施されるが、図11および図12のVLC器36では、6ビットのCBPBの各ビットが、6個のブロックそれぞれにおけるDCT係数が存在するかどうかで0または1とされる。

【0304】具体的には、マクロブロックを構成する6個のブロックについて、例えば、図31に示すように、1乃至6のブロック番号が設定されているものとする、VLC器36は、例えば、CBPBの第Nビット（ここでは、例えば、最下位ビットを第1ビットとし、最上位ビットを第6ビットとする）を、ブロック番号NのブロックにDCT係数が存在しない場合に0とし、存在する場合に1とする。従って、CBPBが0（「000000」）である場合、そのマクロブロックについてのDCT係数は存在しないことを意味する。

【0305】一方、図11および図12のVLC器36において、MODBテーブルB（図30（B））が用いられる場合、MODBは、MODBテーブルAが用いられる場合に「10」または「11」とされるときに、それぞれ「0」または「10」とされる。従って、MODBテーブルBが用いられる場合は、スキップマクロブロックは生じない。

【0306】次に、MBTYPEは、図11および図12のVLC器36において、例えば、図32に示すような可変長符号に符号化されて伝送される。

【0307】即ち、本実施の形態では、MBTYPEのための可変長テーブルとして、図32（A）および図32（B）に示す2種類が用意されており、図32（A）の可変長テーブル（以下、適宜、MBTYPEテーブルAという）においては、MBTYPEについて4つの可変長符号が、また、図32（B）の可変長テーブル（以下、適宜、MBTYPEテーブルBという）においては、MBTYPEについて3つの可変長符号が割り当てられている。

【0308】図11および図12のVLC器36は、MBTYPEテーブルAを用いる場合、予測モードが双方向予測符号化モード（Interpolate MC + Q）であるときには、MBTYPEを「01」に可変長符号化する。そして、この場合、DQUANT、MVD_r、MVD_bが伝送される。ここで、DQUANTは量子化ステップを、MVD_fまたはMVD_bは前方向予測または後方向予測に用いられる動きベクトルをそれぞれ示す。なお、DQUANTとしては、量子化ステップそのものではなく、今回の量子化ステップと前回の量子化ステップとの差分を用いることが可能である。

【0309】また、予測モードが後方予測符号化モード（Backward MC + Q）であるときには、MBTYPEは「001」に可変長符号化され、DQUANT、MVD_bが伝送される。

【0310】さらに、予測モードが前方予測符号化モー

ド (Forward MC + Q) であるときには、MBTYPEは「0001」に可変長符号化され、DQUANT, MV Drが伝送される。

【0311】また、予測モードがH. 263に規定されているダイレクトモード (Direct codingモード) であるときには、MBTYPEは「1」とされ、MVDBが伝送される。

【0312】ここで、上述の場合においては、インター符号化モードとして、前方予測符号化モード、後方予測符号化モード、および両方向予測モードの3種類についてしか説明しなかったが、MPEG4では、この3種類に、ダイレクトモードを加えた4種類が規定されており、従って、図11および図12の動きベクトル検出器32では、Bピクチャについては、例えば、イントラ符号化モード、前方予測符号化モード、後方予測符号化モード、両方向予測モード、またはダイレクトモードのうちの、予測誤差を最も少なくするものが予測モードとして設定されるようになされている。なお、ダイレクトモードについての詳細は後述する。

【0313】一方、図11および図12のVLC器36において、MBTYPEテーブルB (図32 (B)) が用いられる場合、MBTYPEは、MPTYPEテーブルAが用いられる場合に「01」、「001」、または「0001」とされるときに、それぞれ「1」、「01」、または「001」とされる。従って、MBTYPEテーブルBが用いられる場合は、予測モードとしてダイレクトモードは設定されない。

【0314】次に、図33を参照して、ダイレクトモードについて説明する。

【0315】例えば、いま、VOP0, VOP1, VOP2, VOP3の順で表示される4つのVOPが存在し、VOP0およびVOP3がPピクチャ (P-VOP) で、VOP1およびVOP2がBピクチャ (B-VOP) であるとする。また、VOP0, VOP1, VOP2およびVOP3は、VOP0, VOP3, VOP1, VOP2の順で符号化/復号化されるものとする。

【0316】以上のような条件下において、例えば、VOP1のダイレクトモードでの予測符号化は、次のように行われる。

【0317】即ち、VOP1の直前に符号化 (復号化) されるPピクチャ、即ち、図33の実施の形態ではVOP3において、これから符号化しようとするVOP1のマクロブロック (符号化対象マクロブロック) と同一位置にあるマクロブロック (対応マクロブロック) についての動きベクトルをMVとすると、ダイレクトモードにおいては、この動きベクトルMVおよび所定のベクトルMVDBから、符号化対象マクロブロックを前方予測符号化するための動きベクトルMVFと、後方予測符号化するための動きベクトルMVBが、次式にしたがって計算される。

【0318】

$$MVF = (TRB \times MV) / TRD + MVDB$$

$$MVB = (TRB - TRD) \times MV / TRD$$

但し、動きベクトルMVBが上式により計算されるのは、ベクトルMVDBが0の場合で、このベクトルMVDBが0でない場合には、動きベクトルMVBは次式にしたがって計算される。

$$MVB = MVF - MV$$

なお、TRBは、VOP1から、その直前に表示されるIまたはPピクチャ (図33の実施の形態ではVOP0) までの距離を表し、TRDは、表示順で、VOP1の直前と直後にあるIまたはPピクチャ (図33の実施の形態ではVOP0とVOP3) の間隔を表す。

【0319】図11および図12の動きベクトル検出器32は、BピクチャのVOPについては、ベクトルMVDBを種々の値に変化させ (但し、ベクトルMVDBは、動きベクトルMVと方向が同一のベクトル)、例えば、上式にしたがって得られる動きベクトルMVFおよびMVBを用いて予測符号化を行うことにより生じる予測誤差が、イントラ符号化モード、前方予測符号化モード、後方予測符号化モード、および両方向予測モードのうちのいずれのものよりも小さいとき、予測モードとしてダイレクトモードを設定する。

【0320】なお、図33の実施の形態においては、TRB=1, TRD=3とされており、従って、動きベクトルMVFは、 $MV/3 + MVDB$ で与えられる。また、動きベクトルMVBは、MVDBが0のときは $2MV/3$ で、MVDBが0でないときは $-2MV/3 + MVDB$ で与えられる。

【0321】ところで、予測モードがダイレクトモードとされた場合においては、符号化対象マクロブロックの符号化/復号化に、最も最近に符号化/復号化されるPピクチャ (図33の実施の形態ではVOP3) における対応マクロブロックの動きベクトルMVが必要となる。

【0322】しかしながら、VOPは、その大きさおよび位置が変化する場合があり (上述したように、video_object_layer_shapeが「10」または「01」の場合)、この場合、対応マクロブロックが存在するとは限らない。従って、大きさや位置が変化するVOPを対象とした符号化/復号化を行う場合においては、無条件にダイレクトモードを使用したのでは、処理をすることができなくなる状態が生じることになる。

【0323】そこで、本実施の形態では、ダイレクトモードは、符号化対象マクロブロックを有するVOP (BピクチャのVOP) が、最も最近に復号されるPピクチャのVOPと、その大きさが同一である場合のみ使用可能とする。具体的には、上述したVOP_widthおよびVOP_heightで表されるVOPの大きさが変化しない場合のみ、ダイレクトモードの使用を許可するようにする。

【0324】従って、ダイレクトモードに対応するMB

TYPEの可変長符号が定義されているMBTYPEテーブルAは、基本的には、符号化対象マクロブロックを有するBピクチャのVOPの大きさと、最も最近に復号されるPピクチャのVOPの大きさとが同一である場合にのみ用いられる。

【0325】なお、MODBテーブルA(図30(A))は、MPEG4において規定されており、また、このMODBテーブルAを用いる場合においては、MODBが「0」のときであって、図15で説明したref_select_codeが「00」でないときは、予測モードをダイレクトモードとすることが規定されている。従って、MODBテーブルAも、基本的には、符号化対象マクロブロックを有するBピクチャのVOPの大きさと、最も最近に復号されるPピクチャのVOPの大きさとが同一である場合にのみ用いられる。

【0326】以上から、MODBテーブルAおよびMBTYPEテーブルAが用いられる場合、MODBが「0」か、または、MBTYPEが「1」のとき、予測モードはダイレクトモードとなる。

【0327】なお、video_object_layer_shapeが「00」の場合は、VOPの大きさは変化しないため、この場合も、MODBテーブルAおよびMBTYPEテーブルAが用いられることになる。

【0328】一方、符号化対象マクロブロックを有するBピクチャのVOPの大きさと、最も最近に復号されるPピクチャのVOPの大きさとが異なる場合、ダイレクトモードを使用することができないので、MBTYPEは、MBTYPEテーブルB(図32(B))を用いて可変長符号化/可変長復号化される。

【0329】また、符号化対象マクロブロックを有するBピクチャのVOPの大きさと、最も最近に復号されるPピクチャのVOPの大きさとが異なる場合、少なくともMPTYPEは伝送する必要があるので、即ち、MBTYPEおよびCBPBの両方を伝送せずに済むことはないので、MODBは、MBTYPEおよびCBPBの両方を転送しない場合が定義されているMODBテーブルA(図30(A))ではなく、そのような場合が定義されていないMODBテーブルB(図30(B))を用いて可変長符号化/可変長復号化される。

【0330】以上のように、VOPの大きさの変化に対応して、用いる可変長テーブルを選択(変更)することで、その符号化の結果得られるデータのデータ量を低減することが可能となる。

【0331】即ち、MODBテーブルA(図30(A))だけを用了場合、MODBが1ビットの可変長符号にされる場合が1通りと、2ビットの可変長符号にされる場合が2通りだけ存在する。一方、MODBテーブルB(図30(B))を用了場合、MODBが1ビットの可変長符号にされる場合が1通りと、2ビットの可変長符号にされる場合が1通りだけ存在する。従っ

て、MODBテーブルAおよびBの両方を用いる場合、MODBテーブルAだけを用いる場合に比較して、MODBが2ビットの可変長符号にされる頻度が減少し、その結果、データ量を低減することができる。

【0332】同様に、MBTYPEテーブルA(図32(A))によれば、MBTYPEが最長で4ビットの可変長符号にされる場合があるが、MBTYPEテーブルB(図32(B))では、MBTYPEは、最長でも3ビットの可変長符号にしかされない。従って、やはり、データ量を低減することができる。

【0333】ところで、以上のように、複数のMODBテーブルやMBTYPEテーブルを用いる場合、下位レイヤと、ref_select_codeが「00」以外となっている上位レイヤとについては問題ないが、ref_select_codeが「00」となっている上位レイヤについては、次のような問題が生じる。

【0334】即ち、上位レイヤにおいて、Bピクチャの処理対象マクロブロックについてのフラグref_select_codeが「00」である場合というのは、図34に示すように、その処理対象マクロブロックを、同一レイヤ(ここでは上位レイヤ)におけるIまたはPピクチャと、そのレイヤと異なるレイヤ(ここでは下位レイヤ)の同一時刻における画像(拡大画像)とが、必要に応じて、参照画像として用いられる場合である(図15)。

【0335】一方、ダイレクトモードは、時刻の異なる2つのIまたはPピクチャの間にあるBピクチャを、その直前に復号されるPピクチャの動きベクトルを用いて予測符号化するものである。

【0336】従って、ref_select_codeが「00」の場合、ダイレクトモードは適用し得ないのに、MBTYPEテーブルAが用いられるときには、予測モードとして、ダイレクトモードが設定されることがある。

【0337】そこで、本実施の形態においては、上位レイヤにおいて、Bピクチャの処理対象マクロブロックについてのフラグref_select_codeが「00」である場合、次のような第1または第2の方法のうちのいずれかによって、MBTYPEが可変長符号化/可変長復号化されるようになされている。

【0338】即ち、第1の方法では、上位レイヤにおいて、Bピクチャの処理対象マクロブロックについてのフラグref_select_codeが「00」である場合は、MBTYPEテーブルAは用いられず、MBTYPEテーブルBが用いられる。MBTYPEテーブルBには、上述したように、ダイレクトモードは定義されていないから、図34に示したような場合に、予測モードとしてダイレクトモードが設定されることはない。

【0339】また、第2の方法では、ダイレクトモードに準ずる予測モードとして、次のような準ダイレクトモ

ードを定義し、上位レイヤにおいて、Bピクチャの処理対象マクロブロックについてのフラグ`ref_select_code`が「00」である場合に、MBTYPEテーブルAが用いられるときには、MBTYPEの可変長符号「1」に、ダイレクトモードではなく、準ダイレクトモードを割り当てるようにする。

【0340】ここで、準ダイレクトモードにおいては、図34に示した場合において、前方向予測は、下位レイヤ（異なるレイヤ）の画像を倍率FRにしたがって拡大した拡大画像を参照画像（予測参照画像）として行い、また、後方予測は、上位レイヤ（同一レイヤ）の直前に符号化（復号）された画像を参照画像として行う。

【0341】さらに、図35に示すように、前方予測の参照画像とされる拡大画像における対応マクロブロック（符号化対象のマクロブロックと同一位置にあるマクロブロック）についての動きベクトルをMVとすると、後方予測に用いる動きベクトルMVBとして、次式で与えられるベクトルを用いる。

【0342】 $MVB = MV \times FR + MVD B$

【0343】即ち、下位レイヤの対応マクロブロックについての動きベクトルMVをFR倍し、これに、ベクトルMVD Bを加算したものを、後方予測の動きベクトルMVBとして用いる。

【0344】なお、この場合、動きベクトルMVBは伝送されない。これは、動きベクトルMVBは、動きベクトルMV、倍率FR、およびMVD Bから得ることができるためであり、従って、受信側（デコーダ側）では、上位レイヤにおいて、Bピクチャの処理対象マクロブロックについてのフラグ`ref_select_code`が「00」である場合に、MBTYPEテーブルAを用いて可変長復号化が行われるとき、MBTYPEが「1」となっているマクロブロックの動きベクトルMVBは、下位レイヤの対応マクロブロックについての動きベクトルMV、倍率FR、およびベクトルMVD Bから求められる。

【0345】よって、この場合、いわば冗長なデータである動きベクトルMVBが伝送されないで、符号化効率を向上させることができる。

【0346】次に、図36および図37のフローチャートを参照して、図11および図12のVLC器36、並びに図19および図20のIVLC器102において用いられる可変長テーブルの決定方法（MODBテーブルAまたはBのうちのいずれを用いるのかと、MBTYPEテーブルAまたはBのうちのいずれを用いるのかを決定する方法）について説明する。

【0347】図36は、下位レイヤについて用いる可変長テーブルの決定方法を示している。

【0348】この場合、まず最初に、ステップS31において、VOPの大きさが変化しているかどうか、例えば、図25で説明した`video_object_layer_shape`や、

VOP_width、VOP_height、あるいは図26で説明した`load_VOP_size`などを参照することにより判定される。ステップS31において、VOPの大きさが変化していないと判定された場合、ステップS32に進み、MODBテーブルAおよびMBTYPEテーブルAを用いることが決定され、処理を終了する。一方、ステップS31において、VOPの大きさが変化していると判定された場合、ステップS33に進み、MODBテーブルBおよびMBTYPEテーブルBを用いることが決定され、処理を終了する。

【0349】次に、図37は、上位レイヤについて用いる可変長テーブルの決定方法を示している。

【0350】この場合、まず最初に、ステップS41において、`ref_select_code`が「00」であるかどうか判定される。ステップS41において、`ref_select_code`が「00」であると判定された場合、即ち、処理しようとしている上位レイヤのVOPについて、下位レイヤの同一時刻におけるVOPが参照画像として用いられる場合、ステップS42に進み、MODBテーブルAおよびMBTYPEテーブルBを用いることが決定され、処理を終了する。

【0351】なお、この場合、準ダイレクトモードを使用するときには、MBTYPEテーブルBではなく、MBTYPEテーブルAを用いるように決定がなされる。即ち、ステップS42では、第1の方法を適用するときはMBTYPEテーブルBが、また、第2の方法を適用するときはMBTYPEテーブルAが選択される。

【0352】一方、ステップS41において、`ref_select_code`が「00」でないと判定された場合、ステップS43に進み、以下、ステップS43乃至S45において、図36のステップS31乃至S33における場合と同様の処理が行われることにより、用いるべきMODBテーブルおよびMBTYPEテーブルが決定される。

【0353】次に、図38乃至図40を参照して、図11の下位レイヤ符号化部25および図12の上位レイヤ符号化部23、並びに図19の下位レイヤ復号部95および図20の上位レイヤ復号部93におけるスキップマクロブロックの処理について説明する。

【0354】なお、ここでは、上述したように、Iピクチャのマクロブロックがスキップマクロブロックとなることは基本的にはないものとし、従って、PおよびBピクチャを対象に説明を行う。

【0355】また、MODBテーブルBが用いられる場合も、上述したようにスキップマクロブロックが生じることはないで、従って、スキップマクロブロックの処理は、MODBテーブルAが用いられる場合にのみ行われる。

【0356】まず、図38は、図11の下位レイヤ符号化部25、および図19の下位レイヤ復号部95におけるスキップマクロブロックの処理を説明するフローチャ

ートである。

【0357】まず最初に、ステップS1においては、処理対象のマクロブロックが、PまたはBピクチャのうちのいずれであるかが判定される。ステップS1において、処理対象のマクロブロックが、Pピクチャであると判定された場合、ステップS2に進み、そのマクロブロックについてのCODが1であるかどうか判定される。ステップS2において、処理対象のマクロブロックについてのCODが1であると判定された場合、ステップS3に進み、そのマクロブロックはスキップマクロブロックであると決定され、そのように取り扱われる。即ち、この場合、処理対象のマクロブロックの量子化係数(DCT係数)はすべて0であるとされ、また、その動きベクトルも0であるとされる。

【0358】また、ステップS2において、処理対象のマクロブロックについてのCODが1でないと判定された場合、ステップS4に進み、そのマクロブロックは、通常処理される。即ち、この場合、Pピクチャのマクロブロックは、0以外のDCT係数を有し、または0以外の動きベクトルを有するものとして扱われる。

【0359】一方、ステップS1において、処理対象のマクロブロックがBピクチャであると判定された場合、ステップS5に進み、そのBピクチャのマクロブロックが復号される直前に復号されるIまたはPピクチャにおいて、同一位置にあるマクロブロック(対応マクロブロック)のCODが1であるかどうか判定される。ステップS5において、処理対象のマクロブロックについての対応マクロブロックのCODが1であると判定された場合、ステップS6に進み、その処理対象のマクロブロックは、スキップマクロブロックであると決定され、そのように取り扱われる。

【0360】即ち、いま、処理すべき画像(VOP)として、例えば、図40(A)に示すように、I/P(I/Pは、IまたはPピクチャを意味する)、B、I/Pというシーケンスで表示されるものがあり、これらは、同図(A)において、最も左のI/P、最も右のI/P、左から2番目のBの順で符号化/復号化されるものとする。さらに、いま、左から2番目のBピクチャのマクロブロックが処理の対象となっているものとする。

【0361】この場合、最も右のI/Pピクチャは、最も左のI/Pピクチャを参照画像として用いて符号化/復号化されることになる。従って、処理対象のBピクチャのマクロブロックについての、最も右のI/Pピクチャの対応マクロブロックのCODが1である場合、即ち、その対応マクロブロックがスキップマクロブロックである場合、最も左のI/Pピクチャから最も右のI/Pピクチャまでの間には、画像の変化がなかったことになる。そこで、上述したように、処理対象のマクロブロックがBピクチャであり、かつ、その対応マクロブロックのCODが1のときは、その処理対象のマクロブロッ

クはスキップマクロブロックとされる。

【0362】なお、この場合、そのBピクチャの処理対象のマクロブロックについての処理(予測符号化/復号化)は、最も右のI/Pピクチャの対応マクロブロックと同様に行われ、従って、その動きベクトルは0と、また、DCT係数もすべて0として扱われる(エンコーダ側では、上述したように、MODBのみ伝送され、それ以降のCBPBやMBTYPEなどは伝送されない)。

【0363】図38に戻り、ステップS5において、対応マクロブロックのCODが1でないと判定された場合、ステップS7に進み、処理対象のBピクチャのマクロブロックのMODBが0であるかどうか判定される。ステップS7において、そのMODBが0であると判定された場合、ステップS8に進み、その処理対象のマクロブロックは、スキップマクロブロックであると決定され、そのように取り扱われる。

【0364】即ち、いま、処理すべき画像(VOP)として、例えば、図40(B)に示すように、図40

(A)における場合と同様の順番で、表示および符号化/復号化されるものがあり、やはり、同図(A)における場合と同様に、左から2番目のBピクチャのマクロブロックが処理の対象となっているものとする。

【0365】いまの場合、処理対象のBピクチャのマクロブロックについての、最も右のI/Pピクチャの対応マクロブロックのCODが1でないから、即ち、その対応マクロブロックがスキップマクロブロックでないから、最も左のI/Pピクチャから最も右のI/Pピクチャまでの間には、画像に変化があったことになる。

【0366】一方、処理対象のBピクチャのマクロブロックのMODBが0であるから、このマクロブロックは、それが復号されるまでに復号される、他のフレームのマクロブロックについてのデータだけを用いて復号することができるか、その直前に復号されるIまたはPピクチャにおける対応マクロブロックがスキップマクロブロックである(CODが1である)ということになるが、上述したように、CODは1でないから、処理対象のBピクチャのマクロブロックは、それが復号されるまでに復号される、他のフレームのマクロブロックについてのデータ(以下、適宜、既復号データという)を用いて復号することができるということになる。

【0367】そこで、最も左のI/Pピクチャから最も右のI/Pピクチャまでの間に、画像に変化があり、かつ、処理対象のBピクチャのマクロブロックが、既復号データだけを用いて復号することができる場合を考えると、それは、例えば、図40(B)に示すように、最も右のI/Pピクチャにおける対応マクロブロック(実線で示す部分)を、最も左のI/Pピクチャを参照画像として処理する場合の動きベクトルMV1を、例えば、1/2倍または-1/2倍した動きベクトルMV2またはMV3によって、最も左のI/Pピクチャまたは最も右

のI/Pピクチャを動き補償してそれぞれ得られる予測画像(同図(B)において、点線で示す部分)の平均値が、処理対象のマクロブロックと一致する場合(予測誤差が生じない場合)ということになる。

【0368】以上から、図38のステップS8では、Bピクチャの処理対象のマクロブロックについての処理(予測符号化/復号化)は、動きベクトルとして、最も右のI/Pピクチャにおける対応マクロブロックの動きベクトルMV1から求められる動きベクトルMV2(MVF)およびMV3(MVB)が用いられ、かつ、その画素値(画像データ)として、上述のような予測画像の平均値が用いられて行われる。

【0369】即ち、この場合、例えば、処理対象のマクロブロックについての予測モードは、上述したダイレクトモードとされる。なお、H.263では、ダイレクトモードが適用されるのはPBピクチャであり、従って、本実施の形態におけるBピクチャとは、MPEG1,2におけるBピクチャや、H.263におけるPBピクチャなどを含む、いわば広い概念のものである。

【0370】一方、ステップS7において、処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのMODBが0でないと判定された場合、ステップS9に進み、ステップS4における場合と同様に、通常の処理が行われる。

【0371】次に、図39は、図12の上位レイヤ符号化部23、および図20の上位レイヤ復号部93におけるスキップマクロブロックの処理を説明するフローチャートである。

【0372】この場合、ステップS11乃至S14においては、図38のステップS1乃至S4における場合とそれぞれ同様の処理が行われる。即ち、Pピクチャについては、下位レイヤおよび上位レイヤのいずれについても同一の処理が施される。

【0373】一方、ステップS11において、処理対象のマクロブロックがBピクチャであると判定された場合、ステップS15に進み、そのマクロブロックについてのフラグref_select_codeが「00」であるかどうか判定される。ステップS15において、処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのフラグref_select_codeが「00」でないと判定された場合、即ち、そのBピクチャのマクロブロックが、下位レイヤの同一時刻における画像を参照画像として用いて処理されるものではない場合、ステップS16乃至S20に進み、図38のステップS5乃至S9における場合とそれぞれ同様の処理が行われる。

【0374】また、ステップS15において、処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのフラグref_select_codeが「00」とであると判定された場合、即ち、そのBピクチャのマクロブロックが、下位レイヤの同一時刻における画像を参照画像として用いて処理されるものである場合、ステップS21に進み、

処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのMODBが0であるかどうか判定される。

【0375】ステップS21において、処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのMODBが0であると判定された場合、ステップS22に進み、その処理対象のマクロブロックは、スキップマクロブロックであると決定され、そのように取り扱われる。また、ステップS21において、処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのMODBが0でないと判定された場合、ステップS23に進み、図38のステップS3における場合と同様に、通常の処理が行われる。

【0376】即ち、いま、処理すべき上位レイヤの画像(VOP)として、例えば、図40(C)に示すように、I/P, B, B, ...というシーケンスで表示されるものがあり、また、下位レイヤの画像としても、同様のシーケンスで表示されるものがあるとする。さらに、これらの下位レイヤの画像と上位レイヤの画像とが交互に符号化/復号化されるものとする。なお、上位レイヤのBピクチャについてのref_select_codeが「00」である場合には、画像の符号化/復号化の順序は、このようになる。

【0377】この場合において、ref_select_codeの値を、ステップS15において判定しないとすると、即ち、図38で説明した場合と同様の処理を行うとすると、処理対象の上位レイヤのBピクチャのマクロブロックが、図40(C)に示したように、下位レイヤの同一時刻における画像(拡大画像)、または上位レイヤにおける直前の復号画像(最も左のI/Pピクチャ)を参照画像として用いて符号化/復号化され、そのBピクチャより後のフレームは参照されないにもかかわらず、そのような後のフレームにおける対応マクロブロックについてのCOD(またはMODB)の値によって、処理対象のマクロブロックがスキップマクロブロックかどうか決定されることになる。

【0378】しかしながら、処理対象のマクロブロックを符号化/復号化する際に参照されないフレームに基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうかを判定するのは好ましくない。

【0379】そこで、図39の実施の形態においては、上位レイヤのBピクチャについては、ref_select_codeに基づき、それが「00」である場合、即ち、そのBピクチャのマクロブロックが、図40(C)に示したように、下位レイヤの同一時刻における画像(拡大画像)、または上位レイヤにおける直前の復号画像(最も左のI/Pピクチャ)を参照画像として用いて処理される場合には、それ以降のフレームにおける対応マクロブロックについてのCODまたはMODBとは無関係に、その処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのMODBにしたがって、スキップマクロブロックかどうか決定される。

【0380】なお、ref_select_codeが「00」である場合において、処理対象のBピクチャのマクロブロックについてのMODBが0となるのは、参照画像として、下位レイヤの同一時刻における画像ではなく、上位レイヤにおける直前の復号画像（最も左のI/Pピクチャ）を用いたときであるのが一般的であるから、その処理対象のマクロブロックについての処理（予測符号化／復号化）は、その直前の復号画像を参照画像とし、動きベクトルは0として行われる。

【0381】以上、スキップマクロブロックの処理について説明したが、このような処理を行う場合において、処理対象のマクロブロックが上位レイヤまたは下位レイヤのうちのいずれのものであるかの判定は、図24で説明したフラグscalabilityに基づいて行われる。

【0382】ここで、図12の動きベクトル検出器32、VLC器36、および動き補償器42に下位レイヤのCODが供給されるのは、次のような理由による。

【0383】即ち、例えば、図14に示した時間スケラビリティの場合、上述したように、上位レイヤの予測に下位レイヤの画像が参照画像として用いられる。この場合、例えば、下位レイヤのVOP0、上位レイヤのVOP1、下位レイヤのVOP2は、時間的に連続する画像であり、従って、このような3つのVOP1、VOP2、VOP3が、図40(A)で説明した条件を満たせば、上位レイヤのVOP1のマクロブロックはスキップマクロブロックということになる。そして、マクロブロックがスキップマクロブロックであれば、そのマクロブロックは特に処理せずに済む。一方、図40(A)で説明した条件を満たすかどうかの判断は、下位レイヤのVOP2のCODが必要であり、このため、図12の上位レイヤ符号化部23における動きベクトル検出器32、VLC器36、および動き補償器42には、下位レイヤのCODが供給されるようになされている。

【0384】次に、現在、MPEG4では、予測モードがダイレクトである場合を除き、マクロブロックのDCT係数すべてが、量子化により、例えば、0などの所定の値になる場合（DCT係数が存在しない場合）であっても、量子化ステップについてのDQUANTを伝送すべきことが規定されているが、マクロブロックのDCT係数が存在しない場合に、DQUANTを伝送するのは冗長である。

【0385】そこで、図11および図12のVLC器36、並びに図19および図20のIVLC器102では、量子化ステップDQUANTが、次のように扱われるようになされている。

【0386】即ち、まず最初に、ステップS51において、CBPBが0であるかどうか判定され、CBPBが0であると判定された場合、マクロブロックのDCT係数は存在しないため、ステップS56に進み、量子化ステップは無視され（エンコーダ側では量子化ステップ

DQUANTは伝送されず、デコーダ側ではビットストリームからの量子化ステップDQUANTの抽出は行われない（行うことができない）、処理を終了する。

【0387】ここで、図30で説明したように、CBPBは伝送されない場合があるが、この場合には、ステップS51の処理はスキップされ、ステップS52の処理が行われる。

【0388】一方、ステップS51において、CBPBが0でないと判定された場合、ステップS52に進み、MODBが0であるかが判定される。ステップS52において、MODBが「0」であると判定された場合、図30で説明したように、CBPBは伝送されず、従って、マクロブロックのDCT係数は存在しないため、ステップS56に進み、量子化ステップは無視され、処理を終了する。

【0389】また、ステップS52において、MODBが「0」でないと判定された場合、ステップS53に進み、MODBテーブルAまたはBのうちのいずれかがMODBの可変長符号化／可変長復号化に用いられるのかが判定される。ステップS53において、MODBテーブルBが用いられると判定された場合、ステップS54をスキップして、ステップS55に進む。また、ステップS53において、MODBテーブルAが用いられると判定された場合、ステップS54に進み、MODBが「10」であるかどうか判定される。

【0390】ステップS54において、MODBが「10」であると判定された場合、即ち、MODBテーブルAが用いられる場合であって、MODBが「10」である場合、やはり図30で説明したように、CBPBは伝送されず、従って、マクロブロックのDCT係数は存在しないため、ステップS56に進み、量子化ステップは無視され、処理を終了する。

【0391】一方、ステップS54において、MODBが「10」でないと判定された場合、量子化ステップについての処理が行われ（エンコーダ側では量子化ステップDQUANTが伝送され、デコーダ側ではビットストリームからの量子化ステップDQUANTの抽出が行われ）、処理を終了する。

【0392】以上のように、マクロブロックのDCT係数が存在しないとき、即ち、CBPBが0のとき、MODBテーブルAを用いる場合においてMODBが「0」または「10」のとき、およびMODBテーブルBを用いる場合においてMODBが「0」のときには、量子化ステップは無視するようにしたので、データの冗長度を低減することができる。

【0393】なお、CBPBが伝送されるが、その値が「0」である場合というのは、MODBテーブルAまたはBを用いてMODBが「11」または「10」とそれぞれされる場合であるが、そのような場合は、MODBが「10」または「0」をそれぞれ用いれば済むので、

基本的には生じない。従って、図41の実施の形態では、最初のステップS51において、CBPBの値を判定するようにしたが、この判定処理は、処理効率の観点からは、ステップS55の処理の直前に行うようにするのが望ましい。

【0394】また、図41の処理は、上述の第1および第2の方法のいずれを用いる場合にも適用可能である。

【0395】以上のように、位置や大きさの変換するVOを、絶対座標系に配置して処理するようにしたので、VOごとの予測符号化／復号化が可能となり、また、VOを対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0396】さらに、スキップマクロブロックの処理を、そのスキップマクロブロックに用いられる参照画像を示すフラグref_select_codeを考慮して決定するようにしたので、効率的な処理が可能となる。

【0397】また、上位レイヤと下位レイヤの画像が同一である場合において、上位レイヤの予測符号化のための参照画像として、同一時刻における下位レイヤの復号画像を用いるときには、上位レイヤにおける動きベクトルは伝送せず、下位レイヤにおけるもののみを伝送するようにしたので、データ量を低減することが可能となる。

【0398】なお、本実施の形態においてマクロブロック単位で行われると説明した処理は、マクロブロック単位以外の単位で行うようにすることも可能である。

【0399】また、本実施の形態では、2種類のMODBテーブルAおよびBを用意し、いずれか一方を選択して用いるようにしたが、MODBテーブルは3種類以上用意することも可能である。このことは、MBTYPEテーブルについても同様である。

【0400】

【発明の効果】請求項1に記載の画像符号化装置および請求項2に記載の画像符号化方法によれば、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像が拡大または縮小され、それを参照画像として、第1の画像の予測符号化が行われる。一方、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置が決定され、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報が出力される。この場合において、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識されるとともに、第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報が変換され、その変換結果に対応する位置が、参照画像の位置として認識され、予測符号化が行われる。従って、例えば、時刻とともに、位置が変化する画像を対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0401】請求項3に記載の画像復号化装置および請求項5に記載の画像復号化方法によれば、第1および第

2の画像の解像度の違いに基づいて、復号化された第2の画像が拡大または縮小され、それを参照画像として、第1の画像が復号化される。そして、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報を含んでいる場合、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識されるとともに、第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報が変換され、その変換結果に対応する位置が、参照画像の位置として認識され、第1の画像の復号化が行われる。従って、例えば、時刻とともに、位置が変化する画像を対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0402】請求項7に記載の記録媒体および請求項8に記載の記録方法によれば、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1のデータが、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置を認識するとともに、第2の画像を拡大または縮小したときの拡大率または縮小率に対応して、第2の位置情報を変換し、その変換結果に対応する位置を、参照画像の位置として認識し、予測符号化を行うことにより得られたものとされている。従って、例えば、時刻とともに、位置が変化する画像を対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0403】請求項9に記載の画像符号化装置および請求項10に記載の画像符号化方法によれば、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像が拡大または縮小され、それを参照画像として、第1の画像の予測符号化が行われる。一方、所定の絶対座標系における第1および第2の画像の位置が決定され、その第1または第2の画像の位置それぞれに関する第1または第2の位置情報が出力される。この場合において、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように、第1および第2の画像の位置を決定され、第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識され、所定の位置が、参照画像の位置として認識され、予測符号化が行われる。従って、例えば、時刻とともに、位置が変化する画像を対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0404】請求項11に記載の画像復号化装置および請求項13に記載の画像復号化方法によれば、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、復号化された第2の画像が拡大または縮小され、それを参照画像として、第1の画像が復号化される。そして、符号化データが、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の

位置それぞれ関する第1または第2の位置情報であって、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものを含んでいる場合、その第1の位置情報に基づいて、第1の画像の位置が認識されるとともに、所定の位置が、参照画像の位置として認識され、第1の画像の復号化が行われる。従って、例えば、時刻とともに、位置が変化する画像を対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0405】請求項15に記載の記録媒体および請求項16に記載の記録方法によれば、符号化データが、第1および第2の画像の解像度の違いに基づいて、第2の画像を拡大または縮小し、その拡大または縮小結果を参照画像として、第1の画像を予測符号化した第1のデータと、第2の画像を符号化した第2のデータと、所定の絶対座標系における第1または第2の画像の位置それぞれを決定することにより得られる第1または第2の位置情報とを少なくとも含み、第1および第2の位置情報が、所定の絶対座標系における参照画像の位置が、所定の位置に一致するように決定されたものとされている。従って、例えば、時刻とともに、位置が変化する画像を対象としたスケーラビリティを実現することが可能となる。

【0406】請求項17に記載の画像符号化装置および請求項18に記載の画像符号化方法によれば、画像が予測符号化されて第1の符号化データが出力され、局所復号される。そして、その局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像が予測符号化されて第2の符号化データが出力され、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを得るのに用いたもののみが多重化される。従って、符号化効率を向上させることが可能となる（データ量を低減することが可能となる）。

【0407】請求項19に記載の画像復号化装置および請求項20に記載の画像復号化方法によれば、第1のデータが復号化され、それを参照画像として、第2のデータが復号化される。この場合において、符号化データが、動きベクトルとして、第1のデータを予測符号化するときには用いられたもののみを含んでいるとき、第1のデータを予測符号化するときには用いられた動きベクトルにしたがって、第2のデータが復号化される。従って、少ないデータ量のデータから画像を復号することが可能となる。

【0408】請求項21に記載の記録媒体および請求項22に記載の記録方法によれば、符号化データが、画像を予測符号化して第1の符号化データを出力し、第1の符号化データを局所復号し、局所復号の結果得られる局所復号画像を参照画像として、画像を予測符号化して第2の符号化データを出力し、第1および第2の符号化データに、動きベクトルとして、第1の符号化データを得るのに用いたもののみを多重化することにより得られたものとされている。従って、多くのデータを記録するこ

とが可能となる。

【0409】請求項23に記載の画像符号化装置および請求項27に記載の画像符号化方法、並びに請求項28に記載の画像復号化装置および請求項32に記載の画像復号化方法によれば、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックかどうか決定される。従って、参照画像として用いない画像に基づいて、スキップマクロブロックの処理が行われることを防止することが可能となる。

【0410】請求項33に記載の記録媒体および請求項34に記載の記録方法によれば、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化のうちのいずれかにより、Bピクチャのマクロブロックを符号化する場合に用いる参照画像を表す参照画像情報に基づいて、そのマクロブロックがスキップマクロブロックとされている。従って、参照画像として用いない画像に基づいて、スキップマクロブロックの処理が行われることを防止することが可能となる。

【0411】請求項56に記載の画像処理装置および請求項57に記載の画像処理方法によれば、画像の大きさの変化に対応して、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルが変更される。従って、可変長符号化処理により得られるデータのデータ量を低減し、また、そのようなデータを可変長復号化することが可能となる。

【0412】請求項58に記載の画像処理装置および請求項59に記載の画像処理方法によれば、ある階層の画像を予測符号化するのに、その階層と異なる階層の同一時刻における画像を参照画像として用いたかどうかに応じて、可変長符号化処理または可変長復号化処理に用いる所定のテーブルが変更される。従って、可変長符号化処理により得られるデータのデータ量を低減し、また、そのようなデータを可変長復号化することが可能となる。

【0413】請求項60に記載の画像符号化装置および請求項61に記載の画像符号化方法によれば、所定の量子化ステップが、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ多重化されるようになされている。従って、データ量を低減することが可能となる。

【0414】請求項62に記載の画像復号化装置および請求項63に記載の画像復号化方法、並びに請求項64に記載の記録媒体および請求項65に記載の記録方法によれば、符号化データに、画像の所定のブロックにおける画素値の量子化結果すべてが同一の値になっていない場合のみ、所定の量子化ステップが含まれている。従って、データ量を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したエンコーダの一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】時刻によって、VOの位置、大きさが変化することを説明するための図である。

【図3】図1のVOP符号化部3₁乃至3_nの構成例を示すブロック図である。

【図4】図1のVOP符号化部3₁乃至3_nの他の構成例を示すブロック図である。

【図5】空間スケーラビリティを説明するための図である。 10

【図6】空間スケーラビリティを説明するための図である。

【図7】空間スケーラビリティを説明するための図である。

【図8】空間スケーラビリティを説明するための図である。

【図9】VOPのサイズデータおよびオフセットデータの決定方法を説明するための図である。

【図10】VOPのサイズデータおよびオフセットデータの決定方法を説明するための図である。 20

【図11】図4の下位レイヤ符号化部25の構成例を示すブロック図である。

【図12】図4の上位レイヤ符号化部23の構成例を示すブロック図である。

【図13】空間スケーラビリティを説明するための図である。

【図14】時間スケーラビリティを説明するための図である。

【図15】リファレンシャルセレクトコード (ref_select_code) を説明するための図である。 30

【図16】本発明を適用したデコーダの一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図17】図16のVOP復号部72₁乃至72_nの構成例を示すブロック図である。

【図18】図16のVOP復号部72₁乃至72_nの他の構成例を示すブロック図である。

【図19】図18の下位レイヤ復号部95の構成例を示すブロック図である。

【図20】図18の上位レイヤ復号部93の構成例を示すブロック図である。 40

【図21】スケーラブル符号化によって得られるビットストリームのシンタクスを示す図である。

【図22】VSのシンタクスを示す図である。

【図23】VOのシンタクスを示す図である。

【図24】VOLのシンタクスを示す図である。

【図25】VOPのシンタクスを示す図である。

【図26】VOPのシンタクスを示す図である。

【図27】diff_size_horizontalおよびdiff_size_verticalの可変長符号を示す図である。 50

【図28】diff_VOP_horizontal_refおよびdiff_VOP_vertical_refの可変長符号を示す図である。

【図29】マクロブロックのシンタクスを示す図である。

【図30】MODBの可変長符号を示す図である。

【図31】マクロブロックの構成例を示す図である。

【図32】MBTYPEの可変長符号を示す図である。

【図33】ダイレクトモードによる予測符号化を説明するための図である。

【図34】上位レイヤのBピクチャの予測符号化を説明するための図である。

【図35】準ダイレクトモードを説明するための図である。

【図36】下位レイヤについて用いる可変長テーブルの決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図37】上位レイヤについて用いる可変長テーブルの決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図38】下位レイヤにおけるスキップマクロブロックについての処理を説明するためのフローチャートである。 20

【図39】上位レイヤにおけるスキップマクロブロックについての処理を説明するためのフローチャートである。

【図40】スキップマクロブロックについての処理を説明するための図である。

【図41】量子化ステップDQUANTについての処理を説明するためのフローチャートである。

【図42】従来のエンコーダの一例の構成を示すブロック図である。

【図43】従来のデコーダの一例の構成を示すブロック図である。

【図44】従来のスケーラブル符号化を行うエンコーダの一例の構成を示すブロック図である。

【図45】図44の下位レイヤ符号化部202の構成例を示すブロック図である。

【図46】図44の上位レイヤ符号化部201の構成例を示すブロック図である。

【図47】従来のスケーラブル復号化を行うデコーダの一例の構成を示すブロック図である。

【図48】図47の下位レイヤ復号化部232の構成例を示すブロック図である。

【図49】図47の上位レイヤ復号化部231の構成例を示すブロック図である。

【図50】従来の画像合成方法を説明するための図である。

【図51】画像の再編集および再合成を可能とする符号化方法を説明するための図である。

【図52】画像の再編集および再合成を可能とする復号化方法を説明するための図である。

【符号の説明】

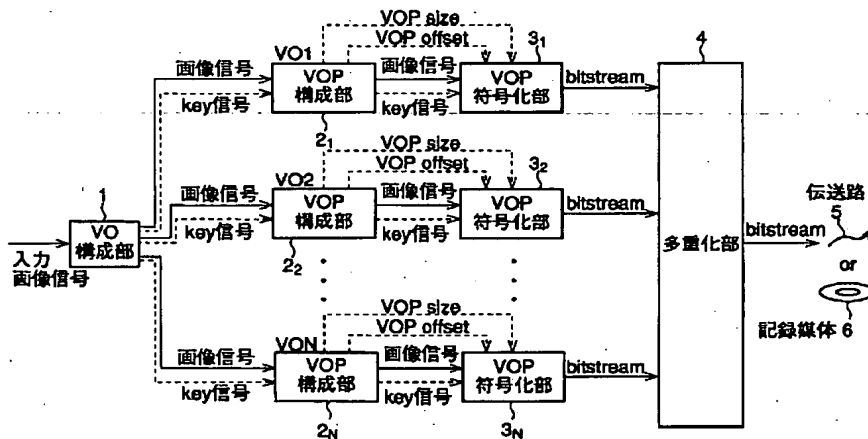
81

1 VO構成部, 2₁乃至2_N VOP構成部, 3₁乃至3_N VOP符号化部, 4 多重化部, 21 画像階層化部, 23 上位レイヤ符号化部, 24 解像度変換部, 25 下位レイヤ符号化部, 26 多重化部, 31フレームメモリ, 32 動きベクトル検出器, 33 演算器, 34 DCT器, 35 量子化器, 36 VLC器, 38 逆量子化器, 39 IDCT器, 40 演算器, 41 フレームメモリ, 42 動き補償器, 43 キー信号符号化部, *

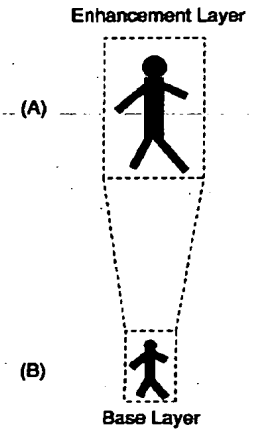
82

* 44 キー信号復号部, 51 キー信号符号化部, 52 キー信号復号部, 53 フレームメモリ, 71 逆多重化部, 72₁乃至72_N VOP復号部, 73 画像再構成部, 91 逆多重化部, 93 上位レイヤ復号部, 94 解像度変換部, 95 下位レイヤ復号部, IVLC器, 103 逆量子化器, 104 IDCT器, 105演算器, 106 フレームメモリ, 107 動き補償器, 108, 111 キー信号復号部, 112 フレームメモリ

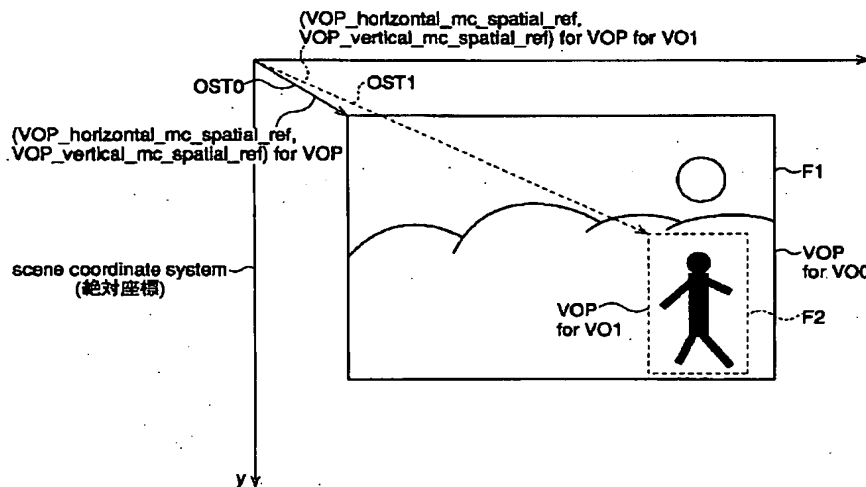
【図1】



【図8】



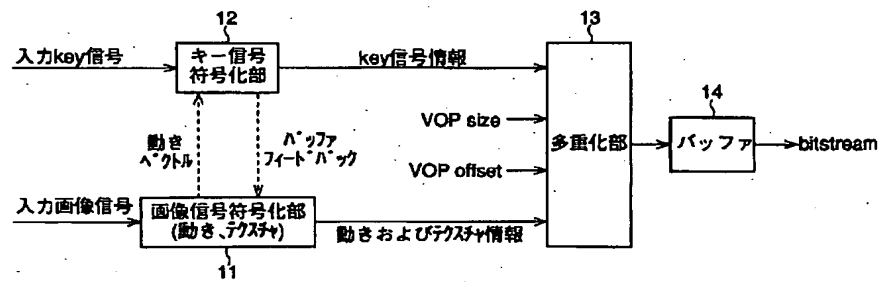
【図2】



(43)

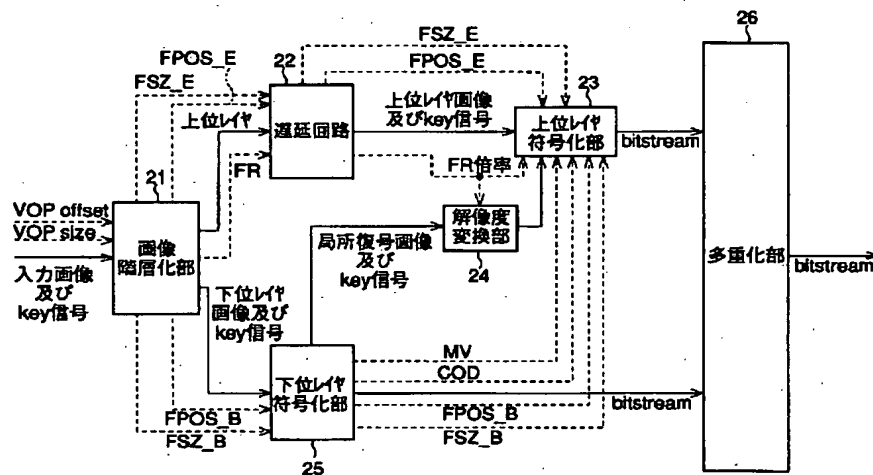
特開平10-136372

【図3】



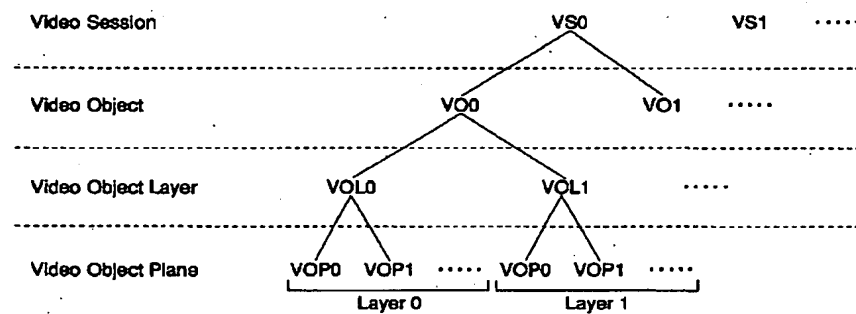
VOP符号化部 3n

【図4】



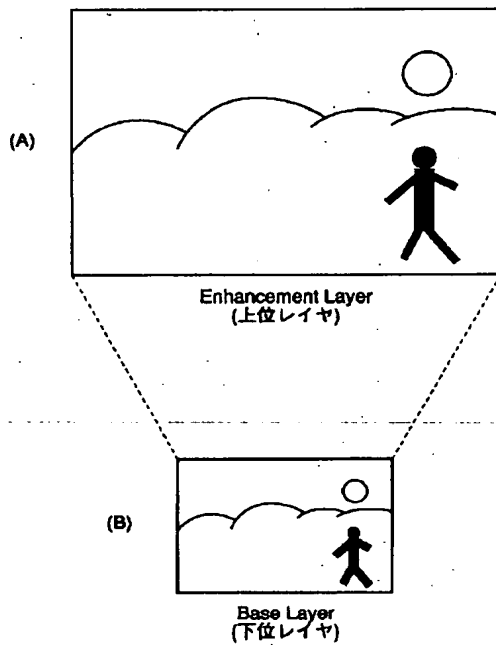
VOP符号化部 3n

【図21】

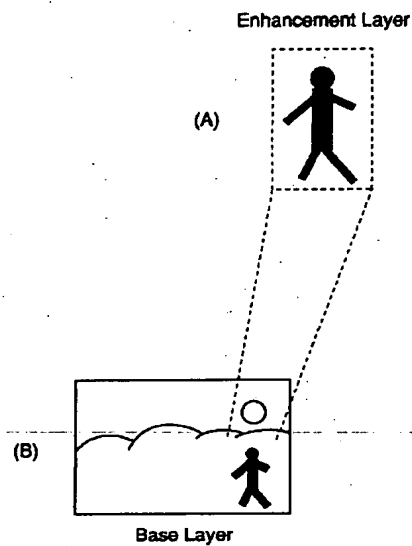


Hierarchy in the proposed video syntax

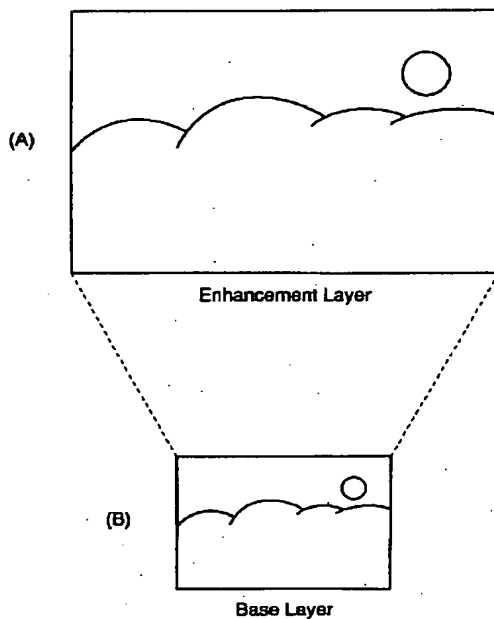
【図5】



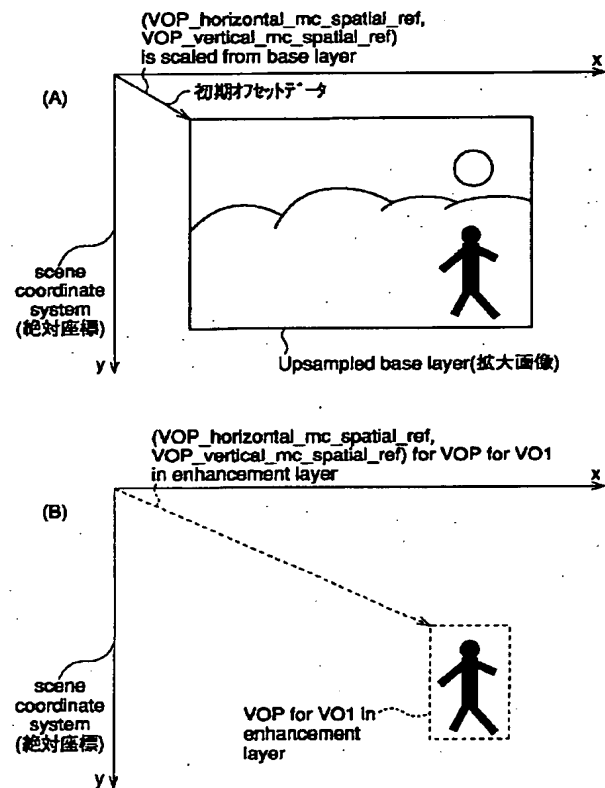
【図6】



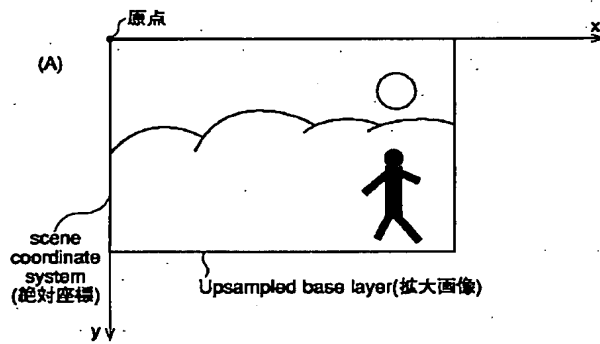
【図7】



【図9】



【図10】

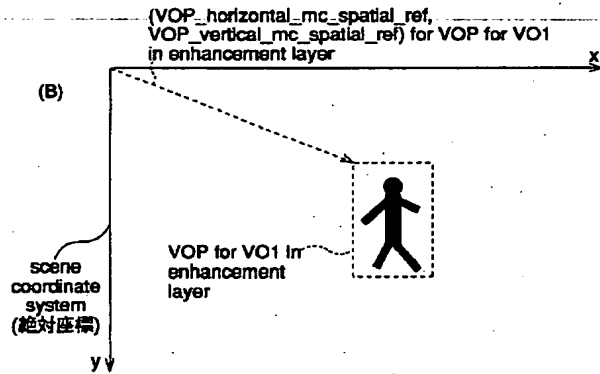


【図22】

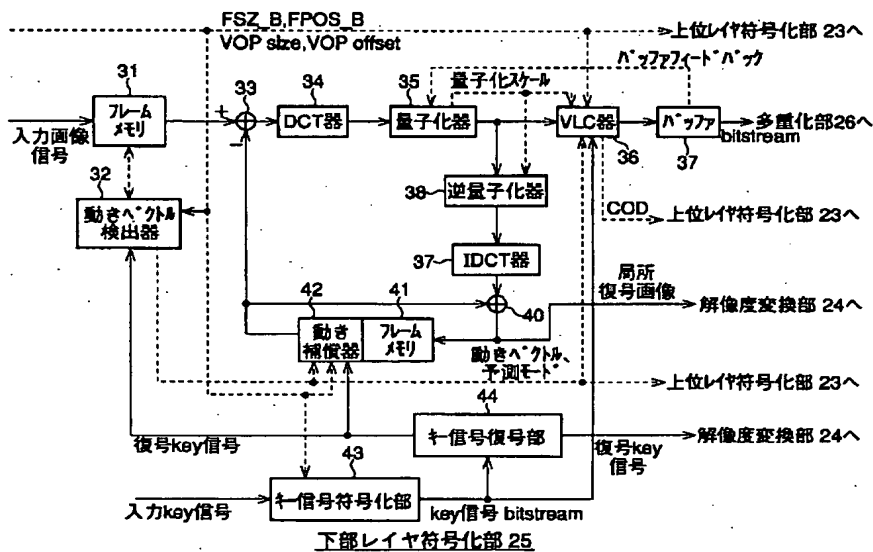
Video Session Class	No. of bits	Mnemonic
Syntax		
Video Session{		
Video_session_start_code	sc+8=32	
do{		
Video Object{		
}while(nextbits()==video_object_start_code)		
video_session_end_code	sc+8=32	
}		
concurrent loop solution to be provided by MSDL		

【図23】

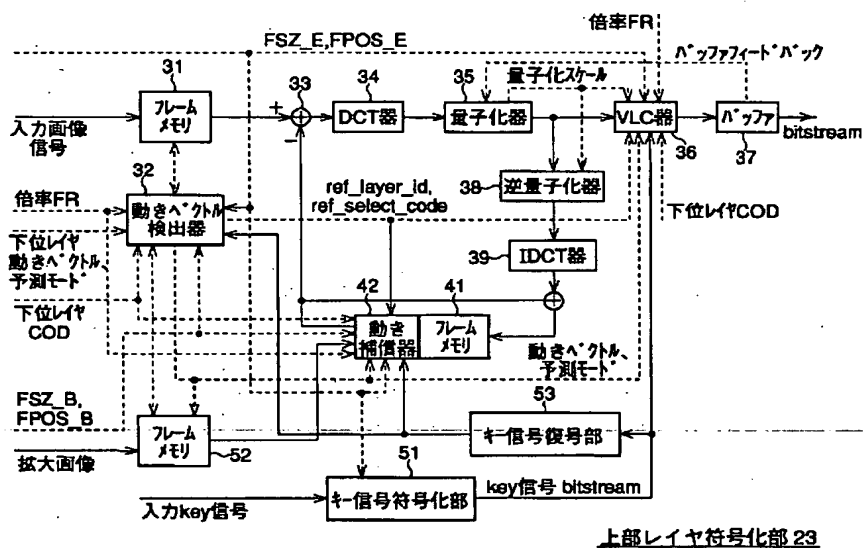
Video Object	No. of bits	Mnemonic
Syntax		
Video Object{		
Video_object_start_code	sc+3=27	
Video_object_id	5	
do{		
Video Object Layer{		
}while(nextbits()==video_object_layer_start_code)		
}		



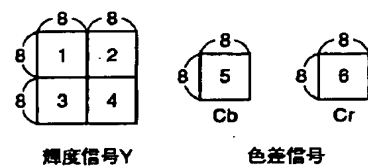
【図11】



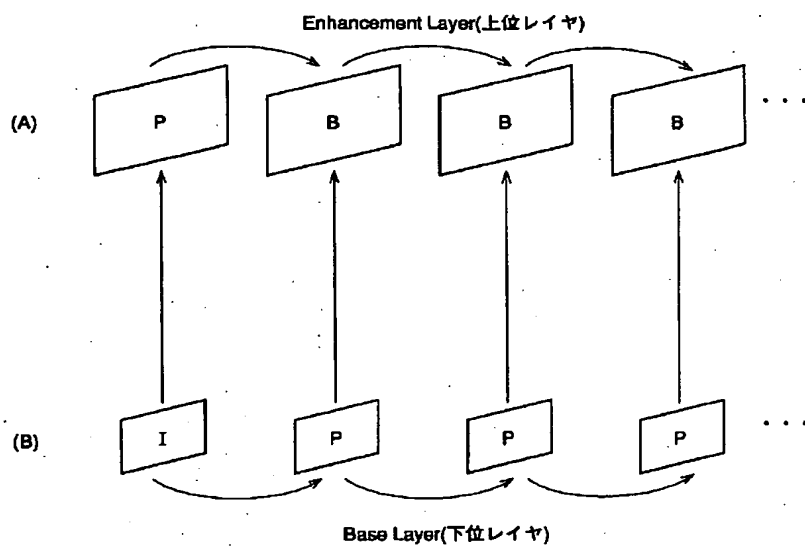
【图 12】



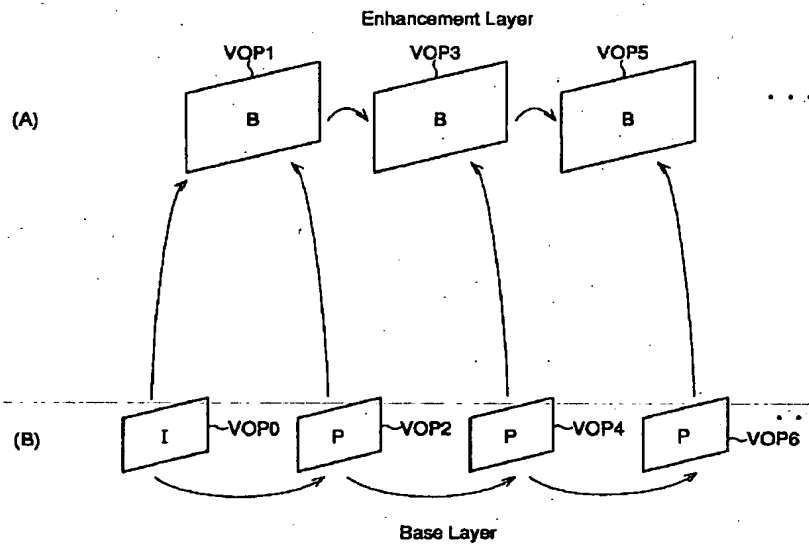
【図 3 1】



【図 13】



【図14】



【図15】

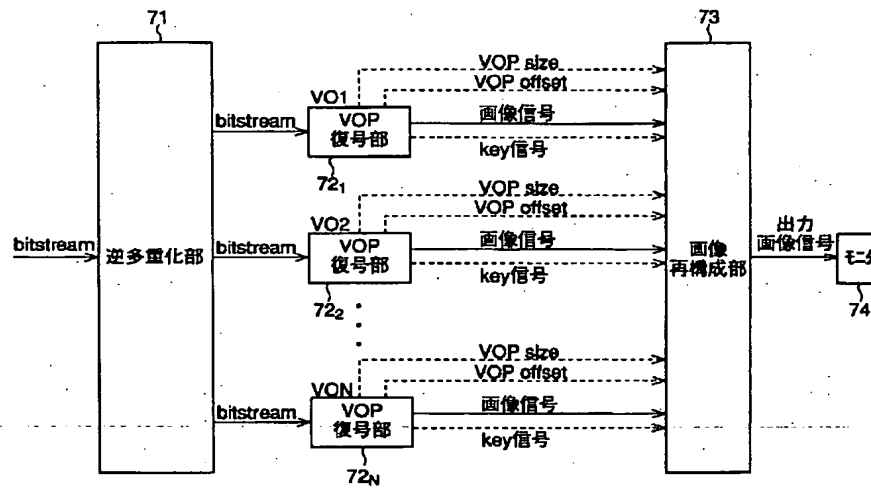
(A) Prediction reference choices for P-VOPs in the object-based temporal scalability.

ref_select_code	forward prediction reference
00	Most recent decoded enhancement VOP belonging to the same layer.
01	Most recent VOP in display order belonging to the reference layer.
10	Next VOP in display order belonging to the reference layer.
11	Temporally coincident VOP in the reference layer.(no motion vectors)

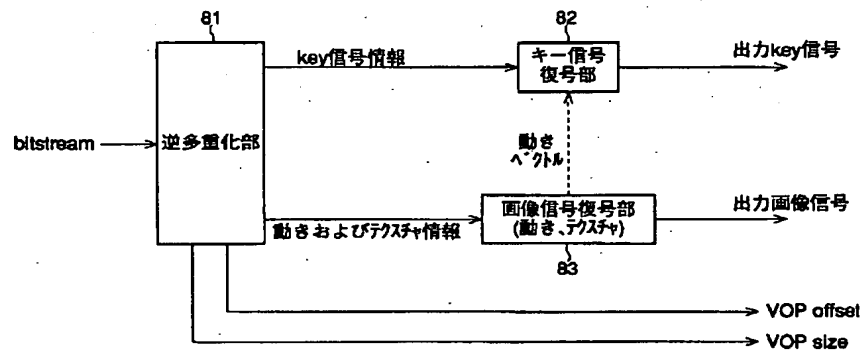
(B) Prediction reference choices for B-VOPs in the case of scalability.

ref_select_code	forward temporal reference	backward temporal reference
00	Temporally coincident VOP in the reference layer.(no motion vectors)	Most recent decoded enhancement VOP of the same layer.
01	Most recent decoded enhancement VOP of the same layer.	Most recent VOP in display order belonging to the reference layer.
10	Most recent decoded enhancement VOP of the same layer.	Next VOP in display order belonging to the reference layer.
11	Most recent VOP in display order belonging to the reference layer.	Next VOP in display order belonging to the reference layer.

【図16】



【図17】



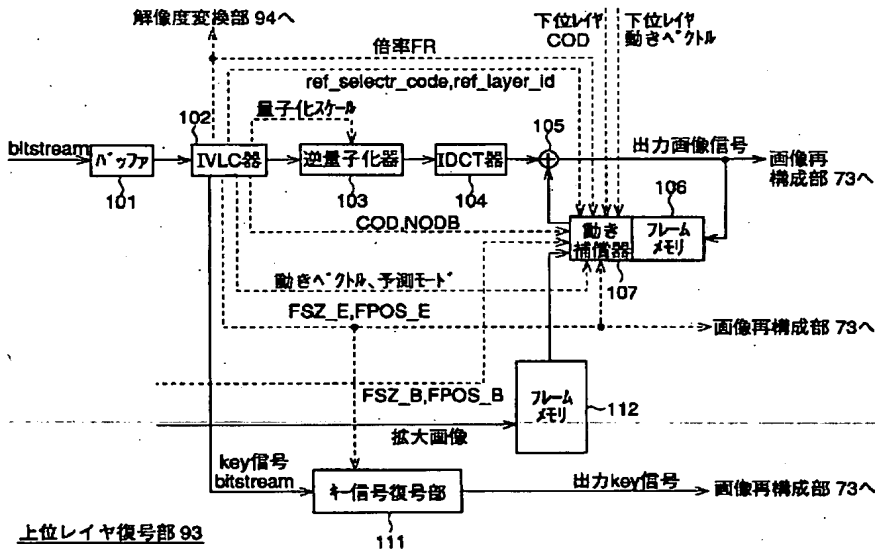
VOP復号部 72n

【図27】

diff_size_horizontal, diff_size_vertical	diff_VOP_horizontal_ref, diff_VOP_vertical_ref	Code
0	0	00
1	+1	01
2	2 to 3, -3 to -2	10
3	4 to 7, -7 to -4	110
4	8 to 15, -15 to -8	1110
5	16 to 31, -31 to -16	1111 0
6	32 to 63, -63 to -32	1111 10
7	64 to 127, -127 to -64	1111 110
8	128 to 255, -255 to -128	1111 1110
9	256 to 511, -511 to -256	1111 1111 0
10	512 to 1023, -1023 to -512	1111 1111 10

The diagram illustrates the internal structure of VOP decoder 72n. It begins with a 'bitstream' input that splits into two paths. The upper path passes through block 91 (a large vertical rectangle) and block 92 (a '遅延回路' or delay circuit) before entering block 93 (an '上位レイヤ復号部' or upper layer decoding unit). The lower path goes directly to block 95 (a '下位レイヤ復号部' or lower layer decoding unit). Block 93 outputs '上位レイヤ画像及びkey信号' (upper layer image and key signal), which is further divided into 'FPOS_E' and 'FSZ_E'. Block 95 outputs '下位レイヤ画像及びkey信号' (lower layer image and key signal). Between blocks 93 and 95, there is a '解像度変換部' (resolution conversion unit) labeled 94. This unit receives '下位レイヤ PSZ_B' and 'VOP size' as inputs and outputs 'FR倍率' (frame rate multiplier). It also receives '下位レイヤ FPOS_B' and 'VOP offset' as inputs. The output of block 94 is fed into block 93. Additionally, block 95 outputs 'MV' and 'COD' signals, which are also fed into block 93. A '逆多重化部' (demultiplexing unit) is shown on the left, receiving the 'bitstream' and outputting to block 91.

【図 20】



【图 2-4】

Video Object Layer		No. of bits	Mnemonic
Syntax	Video Object Layer()		
	video_object_layer_start_code	sc+4-28	
A1	video_object_layer_id	4	
A2	video_object_layer_shape	2	
	if(video_object_layer_shape=="00") {		
A7	video_object_layer_width	10	
	video_object_layer_height	10	
	video_object_layer_quant_type	1	
	if(video_object_layer_quant_type){		
	load_intra_quant_mat	1	
	if(load_intra_quant_mat){		
	intra_quant_mat[64]	8*64	
	load_nonintra_quant_mat	1	
	if(load_nonintra_quant_mat){		
	nonintra_quant_mat[64]	8*64	
	intra_dc_pred_disable	1	
	video_object_layer_fcode_forward	2	
	video_object_layer_fcode_backward	2	
	separate_motion_shape_texture	1	
A3	scalability	1	
	if(scalability){		
A4	ref_layer_id	4	
	ref_layer_sampling_dirac	1	
A5	hor_sampling_factor_n	5	
	hor_sampling_factor_m	5	
A6	vert_sampling_factor_n	5	
	vert_sampling_factor_m	5	
	enhancement_type	1	
	}do{		
	video_object_plane()		
	}while(nextbits)---		
	video_object_plane_plane_start_code)		

【図 2 5】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
Video Object Plane0		
VOP_start_code	sc+8-32	
do{		
module_time_base	1	
}while(module_time_base != "0")		
VOP_time_increment	10	
VOP_prediction_type	2	
if(video_object_layer_shape != "0") {		
B1 {		
VOP_width	10	
VOP_height	10	
B2 {		
VOP_horizontal_mc_spatial_ref	10	
marker_bit	1	
B3 {		
VOP_vertical_mc_spatial_ref	10	
if(scalability && enhancement_type)		
background_composition	1	
if(VOP_prediction_type == "10")		
VOP_quant	2	
if(scalability){		
if(heparate_motion_shape_texture)		
combined_motion_shape_texture_coding()		
else{		
do{		
first_MMR_code		
}while(count of macroblocks	1-2	
=total number of macroblocks)		
motion_coding()		
shape_coding()		
texture_coding()		
}		
}		
} else{		
if(background_composition){		
load_backward_shape		
if(load_backward_shape){		
backward_shape_coding()	1	
load_forward_shape		
if(load_forward_shape)		
forward_shape_coding()	1	
}		
}		
}		
B4 {		
ref_select_code		
if(VOP_prediction_type == "01")		
{ VOP_prediction_type == "10" }	2	
forward_temporal_ref		
if(VOP_prediction_type == "10") {		
backward_bit	10	
backward_temporal_ref		
}		
}		
}		
}		
combined_motion_shape_texture_coding()		
}		

【図26】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
Video Object Plane()		
VOP_start_code	so+8=32	
do{		
module_time_base	1	
while(module_time_base != "0")		
VOP_time_increment	10	
VOP_prediction_type	2	
if(video_object_layer_shape != "00") {		
C1 — load_VOP_size	1	
if(load_VOP_size){		
C2 — VOP_width	10	
VOP_height	10	
}		
marker_bit	1	
diff_size_horizontal	VLC	
diff_size_vertical	VLC	
C4 — diff_VOP_horizontal_ref	VLC	
C3 — diff_VOP_vertical_ref	VLC	
if(scalability && enhancement_type)		
background_composition	1	
if(VOP_prediction_type == "10")		
VOP_quant	2	
else VOP_quant	5	
if(isscalability)		
if(separate_motion_shape_texture)		
combined_motion_shape_texture_coding()		
do		
first_MMFR_code	1-2	
while(count_of_macroblocks != total		
number_of_macroblocks)		
motion_coding()		
shape_coding()		
texture_coding()		
}		
else{		
if(background_composition){		
load_backward_shape	1	
if(load_backward_shape){		
backward_shape_coding()		
load_forward_shape	1	
if(load_forward_shape)		
if(load_forward_shape)		
}		
C5 — ref_select_code	2	
if(VOP_prediction_type == "01"		
VOP_prediction_type == "10"){		
forward_temporal_ref	10	
if(VOP_prediction_type == "10"){		
marker_bit	1	
backward_temporal_ref	10	
}		
combined_motion_shape_texture_coding()		

【図30】

VLC table for MODB

Index	CBPB	MBTYPE	Number of bits	Code
0			1	0
1		X	2	10
2	X	X	2	11

(A) MODBテーブルA

Index	CBPB	MBTYPE	Number of bits	Code
0		X	1	0
1	X	X	2	10

(B) MODBテーブルB

Note: "X" means that item is present in the macroblock

【図28】

diff_VOP_horizontal_ref, diff_VOP_vertical_ref	diff_size_horizontal, diff_size_vertical	Code
-1023 to -512	10	0000000000 to 0111111111
-511 to -256	9	000000000 to 011111111
-255 to -128	8	00000000 to 01111111
-127 to -64	7	0000000 to 0111111
-63 to -32	6	000000 to 011111
-31 to -16	5	00000 to 01111
-15 to -8	4	0000 to 0111
-7 to -4	3	000 to 011
-3 to -2	2	00 to 01
-1	1	0
0	0	
1	1	1
2 to 3	2	10 to 11
4 to 7	3	100 to 111
8 to 15	4	1000 to 1111
16 to 31	5	10000 to 11111
32 to 63	6	100000 to 111111
64 to 127	7	1000000 to 1111111
128 to 255	8	10000000 to 11111111
256 to 511	9	100000000 to 111111111
512 to 1023	10	1000000000 to 1111111111

【図29】

(A)

first_MMR_code							
COD	MCBPC	CBPY	DQUANT	MVD	MVD ₂	MVD ₃	MVD ₄
CR	a()_color	VLC_binary	PLB/ULB	CODA	CBPA	Alpha.Block Data	Block Data

Structure of macroblock layer in I- and P-VOPs

(B)

first_MMR_code							
MODB	MBTYPE	CBPB	DQUANT	MVD _f	MVD _b	MVDB	CR
a()_color	VLC_binary	PLB/ULBN	COD	MODBA	CBPBA	A.Block Data	Block Data

Structure of macroblock layer in B-VOPs

【図32】

MBTYPES and included data elements in coded macroblocks in B-VOPs

Index	MBTYPE	DQUANT	MVD _f	MVD _b	MVDB	Number of bits	Code
0	Direct (H.263 B)				X	1	1
1	Interpolate MC+Q	X	X	X		2	01
2	Backward MC+Q	X		X		3	001
3	Forward MC+Q	X	X			4	0001

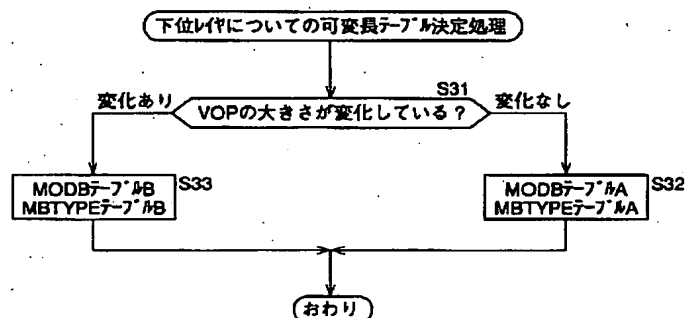
(A) MBTYPEテーブルA

Index	MBTYPE	DQUANT	MVD _f	MVD _b	Number of bits	Code
0	Interpolate MC+Q	X	X	X	1	1
1	Backward MC+Q	X		X	2	01
2	Forward MC+Q	X	X		3	001

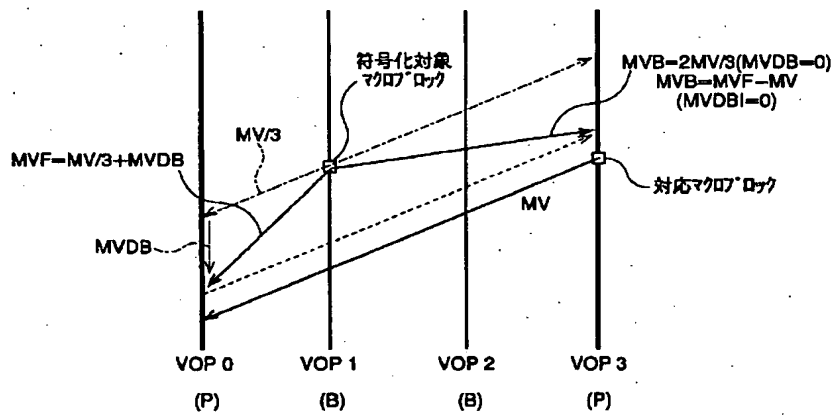
(B) MBTYPEテーブルB

Note: "X" means that item is present in the macroblock

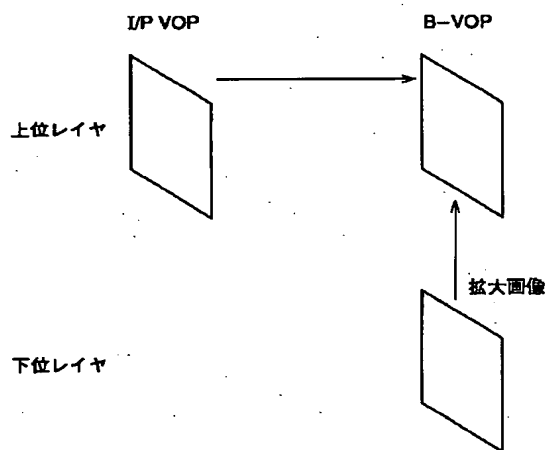
【図36】



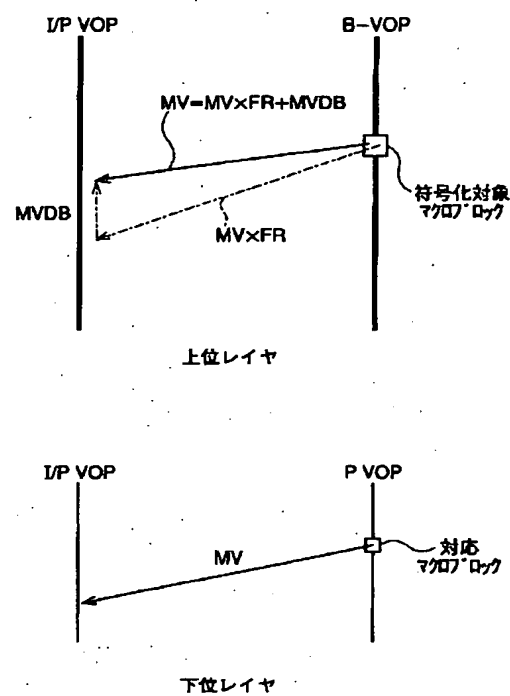
【図33】



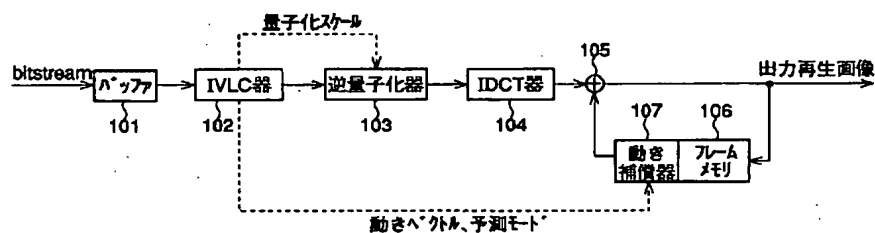
【図34】



【図35】



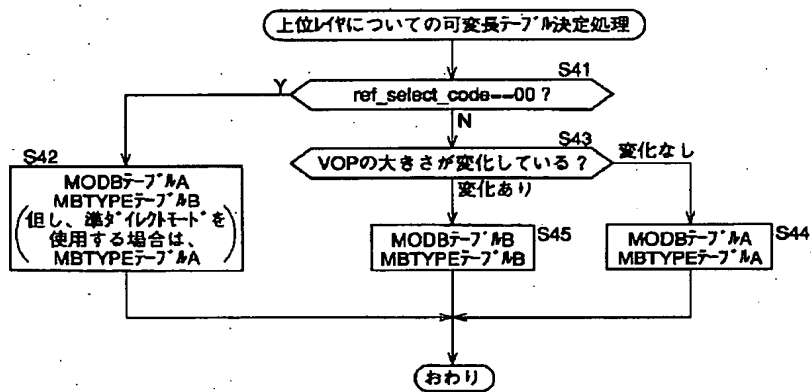
【図43】



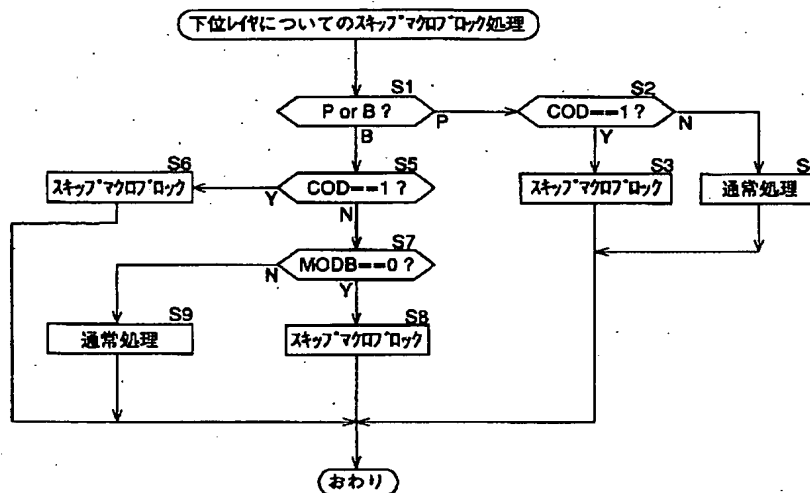
(54)

特開平10-136372

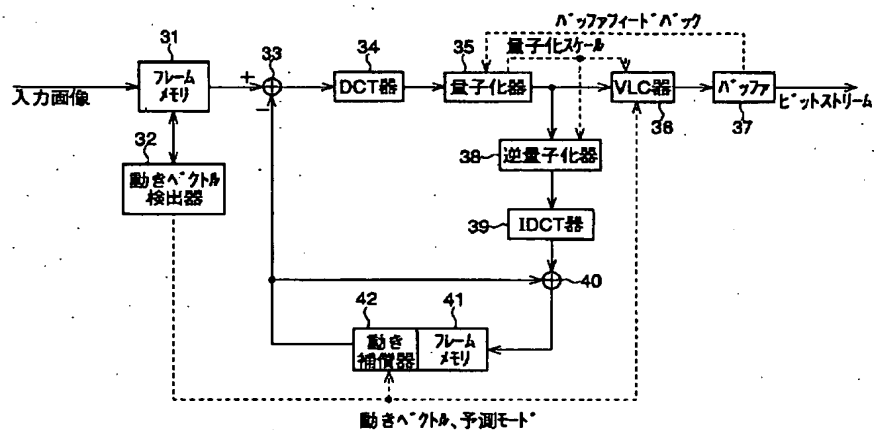
【図37】



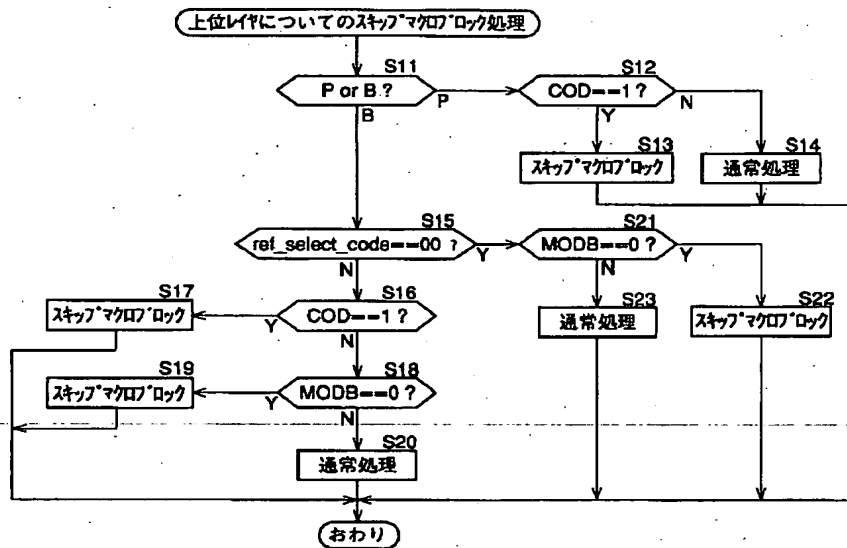
【図38】



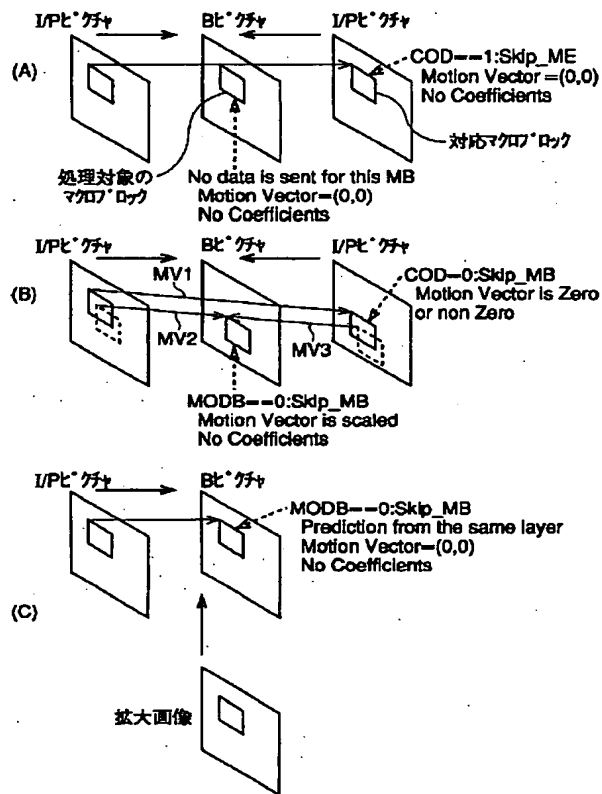
【図42】



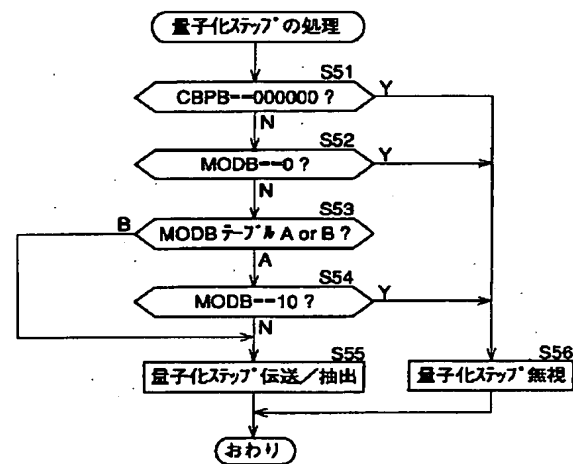
【図39】



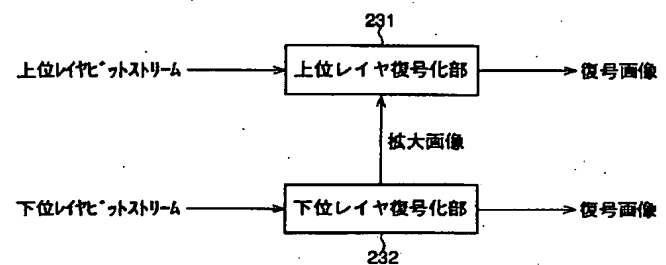
【図40】



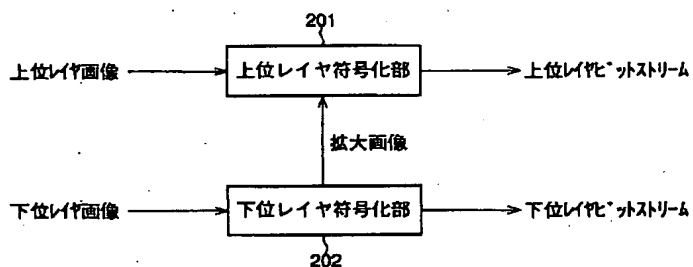
【図41】



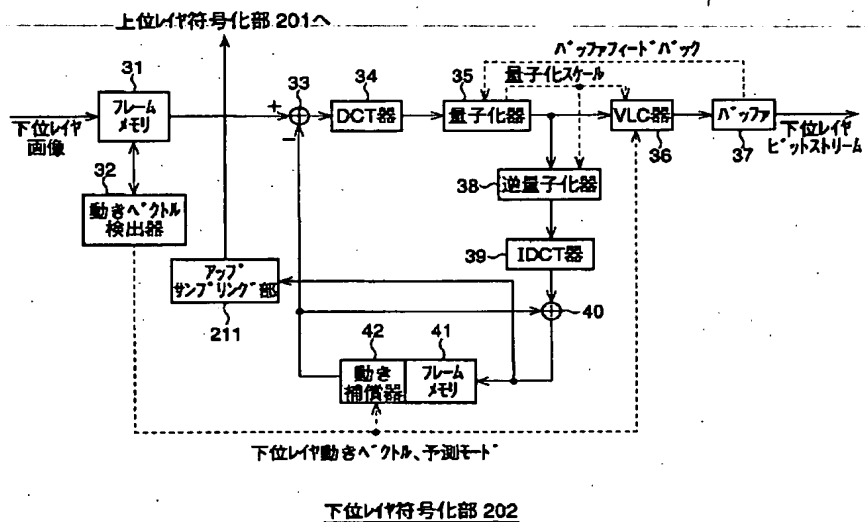
【図47】



【图 4 4】

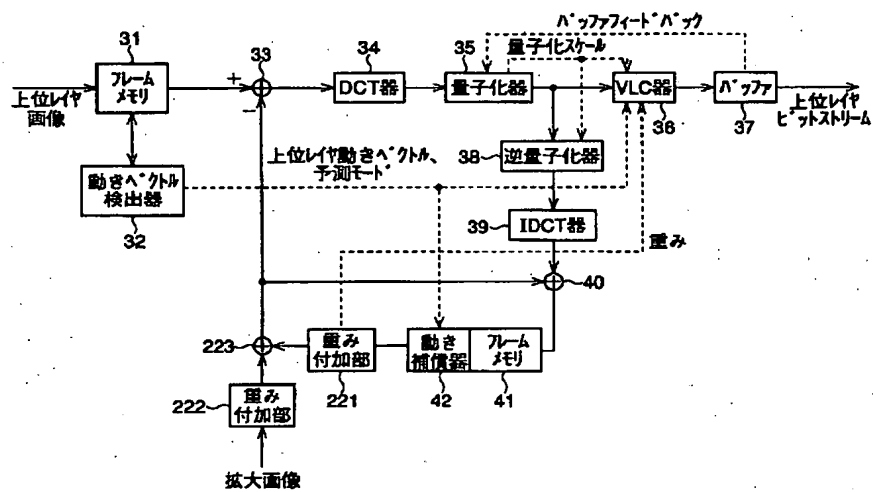


【图 4 5】



下位4桁符号化部 202

【図 4 6】

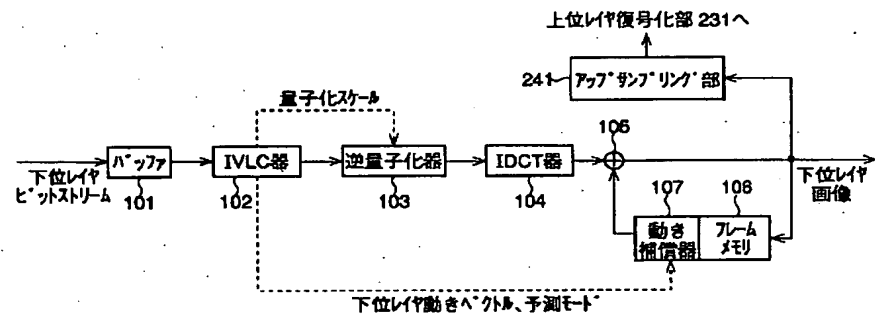


上位レイヤ符号化部 201

(57)

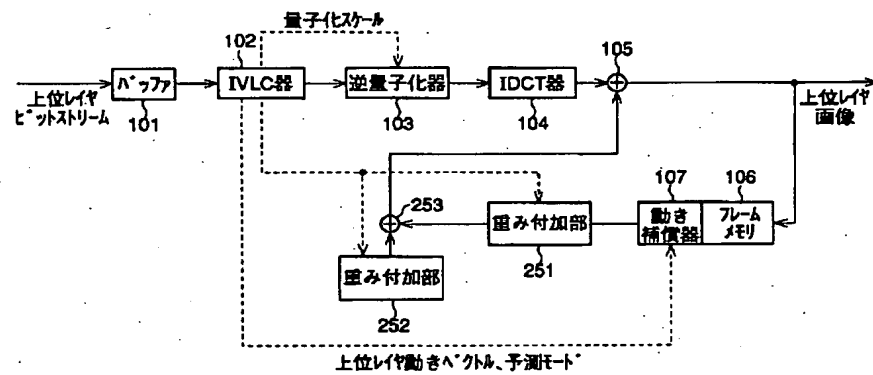
特開平10-136372

【図48】



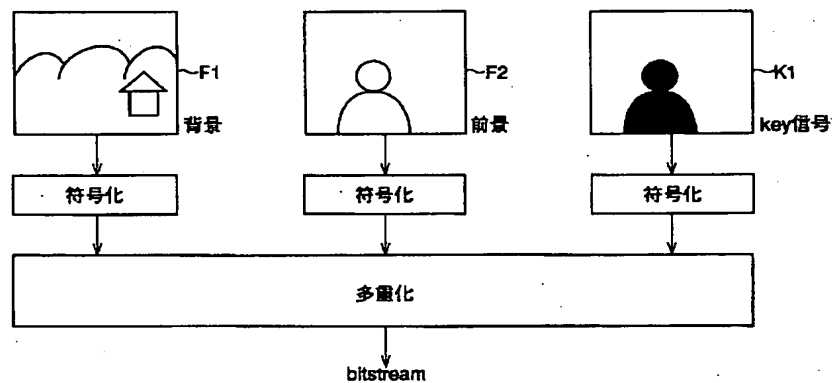
下位レイヤ復号化部232

【図49】



上層レイヤ復号化部231

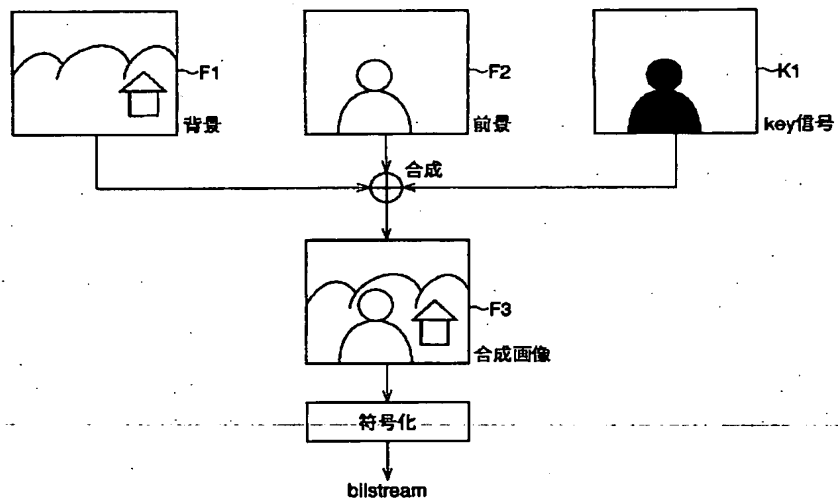
【図51】



(58)

特開平10-136372

【図50】



【図52】

